



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

WIDENER LIBRARY



HX HH8D J

Sci 1520.505

**HARVARD COLLEGE
LIBRARY**



**GIFT OF THE
GOVERNMENT
OF THE UNITED STATES**

SCIENCE CENTER LIBRARY

501520.
UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 101

STANDARD SPECIFICATIONS AND
TESTS FOR PORTLAND CEMENT

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS AND BY THE
UNITED STATES GOVERNMENT

REVISED, 1921

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS



PRICE, 10 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE

1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 101

CAHIER DES CHARGES ET ESSAIS
NORMALISÉ POUR CIMENT
PORTLAND

TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX ET PAR LE GOU-
VERNEMENT DES ÉTATS-UNIS

REVISÉ EN 1921

ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

5-168
392

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^{*} industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

* Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS AND TESTS

FOR

PORTLAND CEMENT.

ADOPTED, 1904; REVISED, 1918, 1909, 1917, 1921.

These specifications are the result of several years' work of a special committee representing a United States Government departmental committee, the board of direction of the American Society of Civil Engineers, and committee C-1 on cement of the American Society for Testing Materials in cooperation with committee C-1

Serial Designation: C 9-21.

The specifications and tests for this material are issued under the fixed designation C 9; the final number indicates the year of original issue, or in the case of revision, the year of last revision.

SPECIFICATIONS.

Definition.

1. Portland cement is the product obtained by finely pulverizing clinker produced by calcining to incipient fusion an intimate and properly proportioned mixture of argillaceous and calcareous materials, with no additions subsequent to calcination, excepting water and calcined or uncalcined gypsum.

I. CHEMICAL PROPERTIES.

Chemical limits.

2. The following limits shall not be exceeded:

	Per cent.
Loss on ignition	4.00
Insoluble residue	0.85
Sulfuric anhydride (SO ₃)	2.00
Magnesia (MgO)	5.00

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA. E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES ET ESSAIS NORMALISÉS

POUR

CIMENT PORTLAND.

ADOPTÉ EN 1904; RÉVISÉ EN 1908, 1909, 1917, 1921.

Ce cahier des charges est le résultat de plusieurs années de travail par une commission spéciale représentant un comité d'un département (ministère) du gouvernement des États-Unis, le conseil d'administration de la Société Américaine des Ingénieurs Civils, et le Comité "C-1" pour le Ciment, de la Société Américaine d'Essai des Matériaux, en coopération avec ce dernier comité.

Désignation Caractéristique: C 9-21.

Le cahier des charges et les essais pour ce produit sont publiés sous la désignation fixe C 9, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

CAHIER DES CHARGES.

Définition.

1. Le ciment Portland est le produit obtenu en réduisant en poudre fine les résidus de la calcination jusqu'à commencement de fusion d'un mélange homogène intime et régulièrement dosé de matières argileuses et calcaires, sans aucune addition après la calcination, à l'exception d'eau et de gypse calciné ou naturel.

I. PROPRIÉTÉS CHIMIQUES.

Proportions chimiques.

2. Les proportions suivantes ne devront pas être dépassées:

	Pour cent.
Perte à la calcination.....	4, 00
Résidu insoluble.....	0, 85
Anhydride sulfurique (SO ₂).....	2, 00
Magnésie (MgO).....	5, 00

II. PHYSICAL PROPERTIES.**Specific gravity.**

3. The specific gravity of cement shall be not less than 3.10 (3.07 for white Portland cement). Should the test of cement as received fall below this requirement a second test may be made upon an ignited sample. The specific gravity test will not be made unless specifically ordered.

Fineness.

4. The residue on a standard No. 200 sieve shall not exceed 22 per cent by weight.

Soundness.

5. A pat of neat cement shall remain firm and hard, and show no signs of distortion, cracking, checking, or disintegration in the steam test for soundness.

Time of setting.

6. The cement shall not develop initial set in less than 45 minutes when the Vicat needle is used or 60 minutes when the Gillmore needle is used. Final set shall be attained within 10 hours.

Tensile strength.

7. The average tensile strength in pounds per square inch of not less than three standard mortar briquettes (see sec. 51) composed of one part cement and three parts standard sand, by weight, shall be equal to or higher than the following:

Age at test, days.	Storage of briquettes.	Tensile strength, pounds per square inch.
7	1 day in moist air, 6 days in water	200
28	1 day in moist air, 27 days in water	300

8. The average tensile strength of standard mortar at 28 days shall be higher than the strength at 7 days.

II. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES.**Poids spécifique.**

3. Le poids spécifique du ciment ne devra pas être inférieur à 3,10 (3,07 pour le ciment Portland blanc). Au cas où l'essai du ciment, à la réception, donnerait un résultat inférieur, un second essai pourra être fait sur un échantillon de ciment calciné. La vérification du poids spécifique ne sera faite que si elle est spécialement ordonnée.

Finesse.

4. Le résidu laissé sur un tamis normalisé N° 200 ne devra pas dépasser 22 pour cent du poids total.

Invariabilité de volume.

5. Une galette de ciment pur devra rester ferme et dure et ne pas manifester des phénomènes de gauchissement, de fendillement, gercement, ou de désagrégation, à l'essai d'invariabilité de volume à chaud.

Durée de prise.

6. Le ciment ne devra manifester aucun début de prise avant 45 minutes, lorsque l'essai sera fait avec l'aiguille Vicat, ou 60 minutes lorsqu'il sera fait avec l'aiguille Gillmore. La fin de prise devra se produire en 10 heures.

Résistance à la traction.

7. La résistance moyenne à la traction, en kilogrammes par cm^2 , indiquée par au moins trois éprouvettes de mortier normal (voir le paragraphe 51) composé, en poids, d'une partie de ciment et de trois parties de sable normal, devra être égale ou supérieur aux limites suivantes :

Jours écoulés avant l'essai.	Conservation des éprouvettes.	Résistance en kilo- grammes par centi- mètre carré.
7	1 jour dans l'air humide, 6 jours immergées dans l'eau	14,06
28	1 jour dans l'air humide, 27 jours immergées dans l'eau	21,09

8. La résistance moyenne, à la traction, du mortier normal, au bout de 28 jours, devra être supérieure à la résistance au bout de 7 jours.

III. PACKAGES, MARKING, AND STORAGE.**Packages and marking.**

9. The cement shall be delivered in suitable bags or barrels with the brand and name of the manufacturer plainly marked thereon, unless shipped in bulk. A bag shall contain 94 pounds net. A barrel shall contain 376 pounds net.

Storage.

10. The cement shall be stored in such a manner as to permit easy access for proper inspection and identification of each shipment, and in a suitable weather-tight building which will protect the cement from dampness.

IV. INSPECTION.

11. Every facility shall be provided the purchaser for careful sampling and inspection at either the mill or at the site of the work, as may be specified by the purchaser. At least 10 days from the time of sampling shall be allowed for the completion of the 7-day test, and at least 31 days shall be allowed for the completion of the 28-day test. The cement shall be tested in accordance with the methods hereinafter prescribed. The 28-day test shall be waived only when specifically so ordered.

V. REJECTION.

12. The cement may be rejected if it fails to meet any of the requirements of these specifications.

13. Cement shall not be rejected on account of failure to meet the fineness requirement if upon retest after drying at 100° C. for one hour it meets this requirement.

14. Cement failing to meet the test for soundness in steam may be accepted if it passes a retest, using a new sample at any time within 28 days thereafter.

15. Packages varying more than 5 per cent from the specified weight may be rejected; and if the average weight of packages in any shipment, as shown by weighing 50 packages taken at random, is less than that specified, the entire shipment may be rejected.

III. EMBALLAGE, MARQUAGE ET EMMAGASINAGE.**Emballage et marquage.**

9. Le ciment devra être expédié en sacs ou en barils appropriés, avec la marque de fabrique et le nom du fabricant distinctement marqués sur chacun, à moins qu'il ne soit expédié en vrac. Un sac devra contenir 42^{kg}64 net (94 livres). Un baril devra contenir 170^{kg}6 (376 livres) net.

Emmagasinage.

10. Le ciment devra être emmagasiné de manière à être facilement accessible pour le contrôle et l'identification convenables de chaque expédition, et dans un bâtiment étanche protégeant le ciment contre l'humidité.

IV. RÉCEPTION.

11. Toute facilité sera donnée à l'acheteur pour effectuer soigneusement l'échantillonnage et la réception soit à l'usine soit à pied d'œuvre, suivant stipulation de l'acheteur. Au moins dix jours après la prise d'échantillons seront accordés pour l'exécution de l'essai de 7 jours, et au moins 31 jours seront accordés pour compléter l'essai de 28 jours. Le ciment devra être essayé conformément aux méthodes prescrites ci-après. L'essai de 28 jours ne sera supprimé que dans le cas de stipulation expresse à cet effet.

V. REFUS.

12. Le ciment pourra être refusé s'il fait défaut par rapport à l'une quelconque des conditions du présent cahier des charges.

13. Le ciment ne sera pas refusé dans le cas où il ne satisferait pas à l'essai de finesse si un contre-essai, fait après étuvage à 100° C pendant une heure, indique qu'il répond aux conditions.

14. Le ciment qui ne satisferait pas à l'essai d'invariabilité de volume à chaud pourra être accepté si un contre-essai, effectué avec un nouvel échantillon à un moment quelconque dans une période de 28 jours, donne un résultat satisfaisant.

15. Les sacs ou barils dont le poids varie de plus de 5 pour cent du poids stipulé pourront être refusés; et si le poids moyen des sacs ou barils d'une expédition, obtenu en pesant 50 sacs ou barils pris au hasard, est inférieur au poids stipulé, l'expédition entière pourra être refusée.

TESTS.

VI. SAMPLING.

Number of samples.

16. Tests may be made on individual or composite samples as may be ordered. Each test sample should weigh at least 8 pounds.

17. (a) *Individual sample*.—If sampled in cars one test sample shall be taken from each 50 barrels or fraction thereof. If sampled in bins one sample shall be taken from each 100 barrels.

(b) *Composite sample*.—If sampled in cars one sample shall be taken from one sack in each 40 sacks (or 1 barrel in each 10 barrels) and combined to form one test sample. If sampled in bins or warehouses one test sample shall represent not more than 200 barrels.

Method of sampling.

18. Cement may be sampled at the mill by any of the following methods that may be practicable, as ordered:

(a) *From the conveyor delivering to the bin*.—At least 8 pounds of cement shall be taken from approximately each 100 barrels passing over the conveyor.

(b) *From filled bins by means of proper sampling tubes*.—Tubes inserted vertically may be used for sampling cement to a maximum depth of 10 feet. Tubes inserted horizontally may be used where the construction of the bin permits. Samples shall be taken from points well distributed over the face of the bin.

(c) *From filled bins at points of discharge*.—Sufficient cement shall be drawn from the discharge openings to obtain samples representative of the cement contained in the bin, as determined by the appearance at the discharge openings of indicators placed on the surface of the cement directly above these openings before drawing of the cement is started.

ESSAIS.

VI. ÉCHANTILLONNAGE.

Nombre d'échantillons.

16. Les essais pourront être effectués sur des échantillons distinctifs ou mélangés, suivant les stipulations de la commande. Chaque échantillon devra peser au moins 3^{kg}63 (8 livres).

17. (a) *Échantillon distinctif*.—Si l'échantillonnage est fait sur des wagons, un échantillon d'essai sera prélevé sur chaque lot de 50 barils ou fraction de lot. Si l'échantillonnage est fait sur des silos, un échantillon sera prélevé sur chaque 100 barils.

(b) *Échantillon mélangé*.—Si l'échantillonnage est fait sur des wagons, un échantillon sera prélevé sur un sac par 40 sacs (ou bien 1 baril par 10 barils) et ces échantillons devront être mélangés pour former un échantillon d'essai. Dans le cas d'échantillonnage fait sur des silos ou dans des magasins, un échantillon d'essai ne devra pas représenter plus de 200 barils.

Méthode d'échantillonnage.

18. Le ciment pourra être échantillonné à la fabrique suivant l'une quelconque des méthodes suivantes qui sera applicable, selon stipulation.

(a) *Sur le transporteur d'alimentation du silo*.—Au moins 3^{kg}63 (8 livres) de ciment seront prélevés sur, environ, chaque 100 barils passant sur le transporteur.

(b) *Dans les silos pleins, au moyen de tubes preneurs convenables*.—Des tubes enfoncés verticalement pourront être employés pour échantillonner le ciment jusqu'à une profondeur maximum de 3^m05 (10 pieds). Des tubes enfoncés horizontalement pourront être employés lorsque la disposition des silos le permettra. Les échantillons devront être prélevés à des points convenablement répartis sur toute la surface du silo.

(c) *Aux ouvertures de vidange des silos pleins*.—Une quantité suffisante de ciment devra être extraite par les ouvertures de vidange pour obtenir des échantillons représentatifs du ciment contenu dans le silo, l'opération étant contrôlée par l'apparition, aux ouvertures, d'indicateurs placés, avant de commencer la vidange du ciment, à la surface du ciment, directement au droit des ouvertures.

Treatment of sample.

19. Samples preferably shall be shipped and stored in air-tight containers. Samples shall be passed through a sieve having 20 meshes per linear inch in order to thoroughly mix the sample, break up lumps and remove foreign materials.

VII. CHEMICAL ANALYSIS.**Loss on ignition.**

20. *Method.*—One gram of cement shall be heated in a weighed covered platinum crucible, of 20 to 25 cc. capacity, as follows, using either method (a) or (b) as ordered:

(a) The crucible shall be placed in a hole in an asbestos board, clamped horizontally so that about three-fifths of the crucible projects below, and blasted at a full red heat for 15 minutes with an inclined flame; the loss in weight shall be checked by a second blasting for 5 minutes. Care shall be taken to wipe off particles of asbestos that may adhere to the crucible when withdrawn from the hole in the board. Greater neatness and shortening of the time of heating are secured by making a hole to fit the crucible in a circular disk of sheet platinum and placing this disk over a somewhat larger hole in an asbestos board.

(b) The crucible shall be placed in a muffle at any temperature between 900° and 1000° C. for 15 minutes and the loss in weight shall be checked by a second heating for five minutes.

21. *Permissible variation.*—A permissible variation of 0.25 will be allowed, and all results in excess of the specified limit but within this permissible variation shall be reported as 4 per cent.

Soins à donner aux échantillons.

19. Les échantillons devront, de préférence, être expédiés et emmagasinés dans des récipients étanches à l'air. Les échantillons devront être passés au tamis de 7,9 mailles par centimètre (20 par pouce) linéaire, afin de mélanger intimement l'échantillon, de réduire les grumeaux, et d'éliminer les matières étrangères.

VII. ANALYSE CHIMIQUE.**Pertes au feu.**

20. *Méthode.*—Un gramme de ciment sera calciné dans un creuset clos, en platine, de poids connu, ayant une capacité de 20 à 25 cm³, de la façon indiquée ci-après, en employant soit la méthode (a), soit la méthode (b), selon stipulation:

(a) Le creuset sera placé dans un trou fait dans une rondelle d'amiante fixée horizontalement, de manière que les trois cinquièmes, environ, du creuset, soient au-dessous de la rondelle d'amiante; puis il sera chauffé au rouge vif pendant 15 minutes au moyen d'une flamme inclinée, et la perte de poids sera contrôlée par une seconde chauffe de 5 minutes. Les parcelles d'amiante qui pourraient adhérer au creuset, quand celui-ci est retiré du trou dans la rondelle d'amiante, devront être soigneusement enlevées. Une plus grande propreté et une réduction du temps de chauffe peuvent être obtenues en faisant, dans un disque en platine, un trou juste pour le creuset, et en plaçant ce disque sur une rondelle d'amiante ayant un trou un peu plus grand.

(b) Le creuset sera placé dans un moufle chauffé à une température comprise entre 900° à 1000° pendant 15 minutes, et la perte de poids sera contrôlée par une seconde chauffe de 5 minutes.

21. *Tolérance permise.*—Une tolérance de 0,25 sera permise, et tous les résultats dépassant la limite stipulée mais compris dans cette tolérance permise devront être consignés (dans le compte-rendu des essais), comme représentant 4 pour cent.

Insoluble residue.

22. *Method.*—To a 1-g. sample of cement shall be added 10 cc. of water and 5 cc. of concentrated hydrochloric acid; the liquid shall be warmed until effervescence ceases. The solution shall be diluted to 50 cc. and digested on a steam bath or hot plate until it is evident that decomposition of the cement is complete. The residue shall be filtered, washed with cold water, and the filter paper and contents digested in about 30 cc. of a 5 per cent solution of sodium carbonate, the liquid being held at a temperature just short of boiling for 15 minutes. The remaining residue shall be filtered, washed with cold water, then with a few drops of hot hydrochloric acid, 1:9, and finally with hot water, and then ignited at a red heat and weighed as the insoluble residue.

23. *Permissible variation.*—A permissible variation of 0.15 will be allowed, and all results in excess of the specified limit but within this permissible variation shall be reported as 0.85 per cent.

Sulfuric anhydride.

24. *Method.*—One gram of the cement shall be dissolved in 5 cc. of concentrated hydrochloric acid diluted with 5 cc. of water, with gentle warming; when solution is complete 40 cc. of water shall be added, the solution filtered, and the residue washed thoroughly with water. The solution shall be diluted to 250 cc., heated to boiling and 10 cc. of a hot 10 per cent solution of barium chloride shall be added slowly, drop by drop, from a pipette and the boiling continued until the precipitate is well formed. The solution shall be digested on the steam bath until the precipitate has settled. The precipitate shall be filtered, washed, and the paper and contents placed in a weighed platinum crucible and the paper slowly charred and consumed without flaming. The barium sulfate shall then be ignited and weighed. The weight obtained multiplied by 34.3 gives the percentage of sulfuric anhydride. The acid filtrate obtained in the determination of the insoluble residue may be used for the estimation of sulfuric anhydride instead of using a separate sample.

25. *Permissible variation.*—A permissible variation of 0.10 will be allowed, and all results in excess of the specified limit but within this permissible variation shall be reported as 2 per cent.

Résidu insoluble.

22. *Méthode.*—A un échantillon de ciment de 1 gramme, 10 cm³ d'eau et 5 cm³ d'acide chlorhydrique seront ajoutés, et le liquide sera chauffé jusqu'à cessation de l'effervescence. La solution sera diluée à 50 cm³ et chauffée, au moyen d'un bain à vapeur ou d'une plaque chauffante, jusqu'à ce qu'il soit évident que la décomposition du ciment est complète. Le résidu sera filtré, lavé à l'eau froide, et le filtre en papier et son contenu seront digérés dans environ 30 cm³ d'une solution de carbonate de sodium à 5 pour cent, le liquide étant maintenu pendant 15 minutes à une température très rapprochée du point d'ébullition. Le résidu ainsi obtenu sera filtré, lavé à l'eau froide, puis dans quelques gouttes d'une solution d'acide chlorhydrique de 1:9, chaude, et, finalement, à l'eau chaude, et, ensuite, calciné au rouge et pesé comme représentant le résidu insoluble.

23. *Tolérance permise.*—Une tolérance de 0,15 sera permise, et tous les résultats dépassant la limite stipulée, mais compris dans cette tolérance, devront être consignés comme représentant 0,85 pour cent.

Anhydride sulfurique.

24. *Méthode.*—Un gramme du ciment sera dissous dans 5 cm³ d'acide chlorhydrique concentré dilué avec 5 cm³ d'eau, en réchauffant lentement la solution; lorsque la dissolution est complète, 40 cm³ d'eau seront ajoutés, la solution sera filtrée, et le résidu sera lavé complètement à l'eau. La solution sera diluée à 250 cm³, chauffée à l'ébullition, et 10 cm³ d'une solution chaude de chlorure de barium, à 10 pour cent, seront ajoutés lentement, goutte à goutte, au moyen d'une pipette, et l'ébullition sera continuée jusqu'à ce que le précipité soit bien formé. La solution sera digérée au bain à vapeur jusqu'à dépôt complet du précipité. Le précipité sera filtré, et lavé, et le filtre en papier et son contenu seront placés dans un creuset en platine de poids connu, et le papier devra être lentement carbonisé et brûlé sans flamme. Le sulfate de barium sera ensuite calciné et pesé. Le poids obtenu, multiplié par 34,3, donnera le pourcentage d'anhydride sulfurique. Le filtrat acide obtenu au cours de la détermination du résidu insoluble pourra être employé pour le dosage de l'anhydride sulfurique au lieu d'employer un nouvel échantillon.

25. *Tolérance permise.*—Une tolérance de 0,10 sera permise, et tous les résultats dépassant la limite stipulée, mais compris dans cette tolérance, devront être consignés comme représentant 2 pour cent.

Magnesia.

26. *Method.*—To 0.5 g. of the cement in an evaporating dish shall be added 10 cc. of water to prevent lumping and then 10 cc. of concentrated hydrochloric acid. The liquid shall be gently heated and agitated until attack is complete. The solution shall then be evaporated to complete dryness on a steam or water bath. To hasten dehydration the residue may be heated to 150 or even 200° C. for one-half to one hour. The residue shall be treated with 10 cc. of concentrated hydrochloric acid diluted with an equal amount of water. The dish shall be covered and the solution digested for 10 minutes on a steam bath or water bath. The diluted solution shall be filtered and the separated silica washed thoroughly with water.¹

Five cubic centimeters of concentrated hydrochloric acid and sufficient bromine water to precipitate any manganese which may be present shall be added to the filtrate (about 250 cc.). This shall be made alkaline with ammonium hydroxide, boiled until there is but a faint odor of ammonia, and the precipitated iron and aluminum hydroxides, after settling, shall be washed with hot water, once by decantation and slightly on the filter. Setting aside the filtrate, the precipitate shall be transferred by a jet of hot water to the precipitating vessel and dissolved in 10 cc. of hot hydrochloric acid. The paper shall be extracted with acid, the solution and washings being added to the main solution.

The aluminum and iron shall then be reprecipitated at boiling heat by ammonium hydroxide and bromine water in a volume of about 100 cc., and the second precipitate shall be collected and washed on the filter used in the first instance if this is still intact. To the combined filtrates from the hydroxides of iron and aluminum, reduced in volume if need be, 1 cc. of ammonium hydroxide shall be added, the solution brought to boiling, 25 cc. of a saturated solution of boiling ammonium oxalate added, and the boiling continued until the precipitated calcium oxalate has assumed a well-defined granular form.

¹ Since this procedure does not involve the determination of silica, a second evaporation is unnecessary.

Magnésie.

26. *Méthode.*—A 0,5 gramme du ciment, placé dans une coupelle, 10 cm³ d'eau seront ajoutés pour empêcher la formation de grumeaux, et ensuite 10 cm³ d'acide chlorhydrique concentré. Le liquide sera chauffé lentement et agité jusqu'à l'attaque complète du ciment. La solution sera alors chauffée, jusqu'à évaporation complète, au moyen d'un bain à vapeur ou d'un bain-marie. Pour activer la déshydratation, le résidu peut être chauffé jusqu'à 150° et même 200° C pendant une période d'une demi-heure à une heure. Le résidu sera digéré avec 10 cm³ d'acide chlorhydrique concentré dilué d'un volume égal d'eau. La coupelle devra être couverte et la solution sera digérée pendant 10 minutes à l'aide d'un bain à vapeur ou d'un bain-marie. La solution diluée sera ensuite filtrée et le précipité de silice sera lavé complètement à l'eau.¹

Cinq centimètres cubes d'acide chlorhydrique concentré, et suffisamment d'eau bromée (environ 250 cm³) pour précipiter tout le manganèse qui pourrait être présent, seront ajoutés au filtrat. Cette solution sera rendue alcaline au moyen d'hydroxide d'ammonium, ensuite bouillie jusqu'à ne laisser qu'une faible odeur d'ammoniaque; et les hydroxydes de fer et d'aluminium ainsi précipités, après dépôt complet, seront lavés à l'eau chaude, une fois par décantation, ensuite légèrement sur le filtre. Le filtrat sera mis de côté, le précipité sera transféré au récipient de précipitation, au moyen d'un jet d'eau chaude, et il sera dissous dans 10 cm³ d'acide chlorhydrique chaud. Le papier du filtre devra être extrait à l'acide, la solution et les eaux de lavage étant ensuite ajoutées à la solution principale.

L'aluminium et le fer seront ensuite précipités à nouveau, à la température d'ébullition, au moyen d'hydroxide d'ammonium et d'eau bromée, au volume d'environ 100 cm³, et le second précipité sera recueilli et lavé sur le filtre employé pour la première opération si celui-ci est encore intact. Aux filtrats combinés des hydroxydes de fer et d'aluminium, réduits de volume si nécessaire, 1 cm³ d'hydroxide d'ammonium sera ajouté; la solution sera portée à l'ébullition, ensuite 25 cm³ d'une solution saturée et bouillante d'oxalate d'ammonium seront ajoutés, et l'ébullition sera continuée jusqu'à ce que l'oxalate de calcium précipité ait pris une forme granulaire bien définie.

¹ Cette méthode ne comportant pas la détermination du silice, une seconde évaporation n'est pas nécessaire.

The precipitate after one hour shall be filtered and washed, then with the filter shall be placed wet in a platinum crucible and the paper burned off over a small flame of a Bunsen burner; after ignition it shall be redissolved in hydrochloric acid and the solution diluted to 100 cc. Ammonia shall be added in slight excess, and the liquid boiled. The lime shall then be reprecipitated by ammonium oxalate, allowed to stand until settled, filtered, and washed. The combined filtrates from the calcium precipitates shall be acidified with hydrochloric acid, concentrated on the steam bath to about 150 cc. and made slightly alkaline with ammonium hydroxide, boiled and filtered (to remove a little aluminum and iron and perhaps calcium). When cool, 10 cc. of saturated solution of sodium-ammonium-hydrogen phosphate shall be added with constant stirring. When the crystallin ammonium-magnesium orthophosphate has formed, ammonia shall be added in moderate excess.

The solution shall be set aside for several hours in a cool place, filtered and washed with water containing 2.5 per cent of NH_3 . The precipitate shall be dissolved in a small quantity of hot hydrochloric acid, the solution diluted to about 100 cc., 1 cc. of a saturated solution of sodium-ammonium-hydrogen phosphate added, and ammonia drop by drop, with constant stirring, until the precipitate is again formed as described and the ammonia is in moderate excess. The precipitate shall then be allowed to stand about two hours, filtered and washed as before. The paper and contents shall be placed in a weighed platinum crucible, the paper slowly charred, and the resulting carbon carefully burned off. The precipitate shall then be ignited to constant weight over a Meker burner, or a blast not strong enough to soften or melt the pyrophosphate. The weight of magnesium pyrophosphate obtained multiplied by 72.5 gives the percentage of magnesia.

The precipitate so obtained always contains some calcium and usually small quantities of iron, aluminum, and manganese as phosphate.

27. *Permissible variation.*—A permissible variation of 0.4 will be allowed, and all results in excess of the specified limit but within this permissible variation shall be reported as 5 per cent.

Le précipité sera filtré et lavé après une heure; puis, le précipité sera placé, humide, avec le filtre, dans un creuset en platine, et le papier sera brûlé au moyen d'une petite flamme d'un bec Bunsen; après la calcination il sera redissous dans de l'acide chlorhydrique et la solution sera diluée à 100 cm³. De l'ammoniaque sera ajouté en excès modéré et le liquide sera porté à l'ébullition. La chaux sera ensuite reprécipitée avec de l'oxalate d'ammonium; on la laissera reposer jusqu'à dépôt complet, et elle sera ensuite filtrée et lavée. Les filtrats combinés obtenus des précipités de calcium seront acidulés avec de l'acide chlorhydrique, ensuite concentrés au moyen d'un bain à vapeur à un volume d'environ 150 cm³, et rendus légèrement alcalins au moyen d'hydroxide d'ammonium; et ils seront bouillis et filtrés (pour enlever des traces d'aluminium et de fer, et peut-être de calcium). Après refroidissement, 10 cm³ d'une solution saturée d'hydrophosphate d'ammonium et de sodium seront ajoutés, en agitant constamment le mélange. Lorsque l'orthophosphate cristallin d'ammonium et de magnésium sera formé, de l'ammoniaque sera ajouté en excès modéré.

La solution sera mise de côté pendant plusieurs heures dans un endroit frais, puis elle sera filtrée et lavée avec de l'eau contenant 2,5 pour cent de NH₃. Le précipité sera dissous dans une petite quantité d'acide chlorhydrique chaud, la solution sera diluée à environ 100 cm³, puis 1 cm³ d'une solution saturée d'hydrophosphate de sodium et d'ammonium sera ajouté, et de l'ammoniaque, goutte à goutte, avec agitation constante, jusqu'à ce que le précipité soit formé à nouveau, comme il a été indiqué ci-dessus, et que l'ammoniaque soit en excès modéré. Le précipité, après avoir reposé pendant environ 2 heures, sera filtré et lavé comme auparavant. Le filtre en papier et son contenu seront placés dans un creuset en platine, de poids connu, le papier sera carbonisé lentement, et le carbone résultant sera brûlé soigneusement. Le précipité sera ensuite calciné, jusqu'à l'obtention d'un poids constant, au moyen d'un bec Meker ou d'un chalumeau, lequel ne devra pas produire assez de chaleur pour ramollir ou fondre le pyrophosphate. Le poids du pyrophosphate de magnésium obtenu, multiplié par 72,5, donnera le pourcentage de magnésie.

Le précipité ainsi obtenu contient toujours du calcium et, ordinairement, de petites quantités de fer, d'aluminium, et de manganèse, à l'état de phosphate.

27. *Tolérance permise.*—Une tolérance de 0,4 sera permise et tous les résultats dépassant la limite stipulée, mais compris dans cette tolérance, seront consignés comme représentant 5 pour cent.

VIII. DÉTERMINATION DU POIDS SPÉCIFIQUE.

Appareil.

28. La détermination du poids spécifique sera faite au moyen d'un appareil normalisé du type Le Chatelier, conforme, dans ses

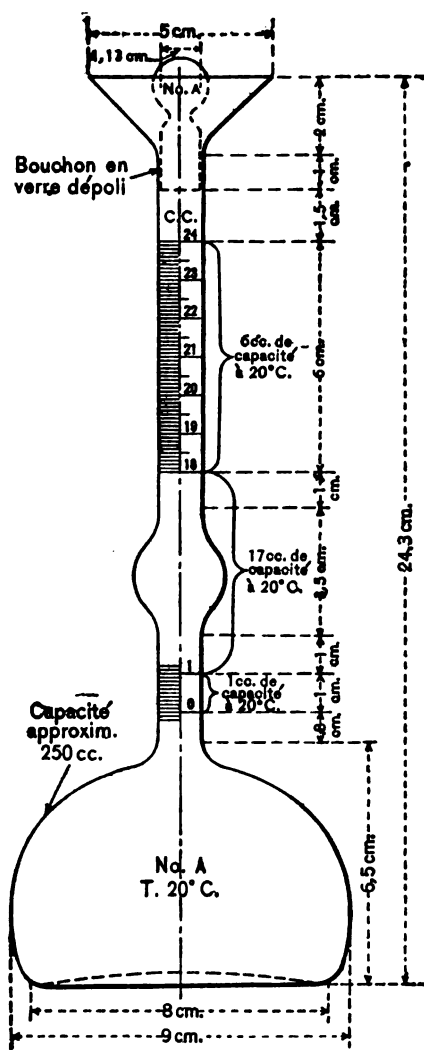


FIG. 1.—Appareil Le Chatelier pour la détermination du poids spécifique.

détails, à l'illustration de la figure 1. Cet appareil a été normalisé par le Bureau des Normes (Bureau of Standards) des Etats-Unis. Du pétrole exempt d'eau ou de la benzine d'un poids spécifique d'au moins 62° Baumé, devront être employés pour faire cette détermination.

Method.

29. The flask shall be filled with either of these liquids to a point on the stem between zero and 1 cc., and 64 g. of cement, of the same temperature as the liquid, shall be slowly introduced, taking care that the cement does not adhere to the inside of the flask above the liquid and to free the cement from air by rolling the flask in an inclined position. After all the cement is introduced, the level of the liquid will rise to some division of the graduated neck; the difference between readings is the volume displaced by 64 g. of the cement.

The specific gravity shall then be obtained from the formula

$$\text{Specific gravity} = \frac{\text{Weight of cement (g.)}}{\text{Displaced volume (cc.)}}$$

30. The flask, during the operation, shall be kept immersed in water, in order to avoid variations in the temperature of the liquid in the flask, which shall not exceed 0°.5 C. The results of repeated tests should agree within 0.01.

31. The determination of specific gravity shall be made on the cement as received; if it falls below 3.10, a second determination shall be made after igniting the sample as described in section 20.

IX. DETERMINATION OF FINENESS.**Apparatus.**

32. Wire cloth for standard sieves for cement shall be woven (not twilled) from brass, bronze, or other suitable wire, and mounted without distortion on frames not less than 1½ inches below the top of the frame. The sieve frames shall be circular, approximately 8 inches in diameter, and may be provided with a pan and cover,

33. A standard No. 200 sieve is one having nominally an 0.0029-inch opening and 200 wires per inch standardized by the United States Bureau of Standards, and conforming to the following requirements:

Méthode.

29. Le ballon sera rempli, avec l'un ou l'autre des liquides ci-dessus mentionnés, jusqu'à un point du col situé entre zéro et 1 cm³, et 64 g de ciment, de la même température que le liquide, seront introduits lentement, en prenant soin que le ciment n'adhère pas aux parois du ballon au-dessus du liquide, et en roulant le ballon dans une position inclinée afin de rendre le ciment libre d'air. Après que tout le ciment est introduit, le niveau de liquide montera jusqu'à une certaine division du col gradué; la différence entre les deux lectures donnera le volume déplacé par 64 g du ciment.

Le poids spécifique sera alors obtenu par la formule suivante:

$$\text{Poids spécifique} = \frac{\text{Poids de ciment, en grammes (g)}}{\text{Volume déplacé, en centimètres cubes (cm}^3\text{)}}$$

30. Le ballon, durant l'opération, devra être immergé dans de l'eau, pour éviter toute variation de température du liquide contenu dans le ballon; cette variation ne devra pas dépasser 5° C. Les résultats d'essais répétés ne devront pas différer entre eux de plus de 0,01.

31. La détermination du poids spécifique devra être faite sur le ciment tel qu'il est reçu. Si ce poids est au-dessous de 3,10, une seconde détermination sera faite après la calcination de l'échantillon selon les méthodes décrites au paragraphe 20.

IX. DÉTERMINATION DE LA FINESSE.**Appareil.**

32. La toile métallique pour les tamis employés pour le ciment devra être tissée (pas en tissu croisé) de fil de laiton, de bronze, ou d'autres métaux convenables, et elle devra être montée sans distorsion sur des cadres, à au moins 38 mm (1 pouce ½) au-dessous du bord supérieur du cadre. Les cadres des tamis devront être circulaires, d'approximativement 203 mm (8 pouces) de diamètre, et ils pourront être munis d'un récipient et d'un couvercle.

33. Un tamis normalisé N° 200 est un tamis ayant une ouverture nominale de 0^{mm}074 (0,0029 de pouce) et 79 fils par centimètre (200 fils par pouce) linéaire; ce tamis est normalisé par le Bureau des Normes (Bureau of Standards) des États-Unis, et il est conforme aux conditions suivantes:

The No. 200 sieve should have 200 wires per inch, and the number of wires in any whole inch shall not be outside the limits of 192 to 208. No opening between adjacent parallel wires shall be more than 0.0050 inch in width. The diameter of the wire should be 0.0021 inch and the average diameter shall not be outside the limits 0.0019 to 0.0023 inch. The value of the sieve as determined by sieving tests made in conformity with the standard specification for these tests on a standardized cement which gives a residue of 25 to 20 per cent on the No. 200 sieve, or on other similarly graded material, shall not show a variation of more than 1.5 per cent above or below the standards maintained at the Bureau of Standards.

Method.

34. The test shall be made with 50 g. of cement. The sieve shall be thoroughly clean and dry. The cement shall be placed on the No. 200 sieve, with pan and cover attached, if desired, and shall be held in one hand in a slightly inclined position so that the sample will be well distributed over the sieve, at the same time gently striking the side about 150 times per minute against the palm of the other hand on the upstroke. The sieve shall be turned every 25 strokes about one-sixth of a revolution in the same direction. The operation shall continue until not more than 0.05 g. passes through in one minute of continuous sieving. The fineness shall be determined from the weight of the residue on the sieve expressed as a percentage of the weight of the original sample.

35. Mechanical sieving devices may be used, but the cement shall not be rejected if it meets the fineness requirement when tested by the hand method described in section 34.

Le tamis N° 200 devra avoir 79 fils par centimètre (200 fils par pouce) linéaire, et le nombre de fils dans un centimètre quelconque du tamis ne devra pas être en dehors des limites de 76 à 82 (soit de 192 à 208 par pouce). Aucune ouverture entre fils parallèles adjacents ne devra excéder $0^{\text{mm}}127$ (0,0050 de pouce) en largeur. Le diamètre du fil devra être de $0^{\text{mm}}053$ (0,0021 de pouce), et le diamètre moyen devra rester entre les limites de $0^{\text{mm}}048$ et $0^{\text{mm}}058$ (0,0019 et 0,0023 de pouce). Le chiffre de normalisation du tamis, déterminé par des essais de tamisage faits conformément aux prescriptions normalisées relatives à ces essais, en employant un ciment normalisé qui donne un résidu de 25 à 20 pour cent avec le tamis N° 200, ou en employant d'autres matériaux classés semblablement sous le rapport de la finesse, ne devra pas présenter une variation de plus de 1,5 pour cent, en plus ou en moins, par rapport aux tamis normalisés conservés au Bureau des Normes (Bureau of Standards).

Méthode.

34. L'essai sera fait avec 50 g de ciment. Le tamis devra être parfaitement propre et sec. Le ciment sera placé sur le tamis N° 200, avec le récipient et le couvercle en place, si désiré; le tamis devra être tenu dans une main, dans une position légèrement inclinée, de façon que l'échantillon soit bien distribué sur le tamis, et en frappant en même temps le côté du tamis contre la paume de l'autre main, d'un coup ascendant, environ 150 fois par minute. Le tamis devra être retourné, après chaque 25 coups, d'environ un sixième de tour, dans le même sens. L'opération sera continuée jusqu'à ce que moins de 0,05 g passe à travers le tamis durant une minute de tamisage continu. La finesse sera déterminée d'après le poids du résidu restant sur le tamis, exprimé en pourcentage du poids de l'échantillon original.

35. Des dispositifs de tamisage mécanique pourront être employés, mais le ciment ne sera pas refusé s'il satisfait aux conditions de finesse quand l'essai est fait par la méthode manuelle décrite au paragraphe 34.

X. MIXING CEMENT PASTES AND MORTARS.**Method.**

36. The quantity of dry material to be mixed at one time shall not exceed 1000 g. nor be less than 500 g. The proportions of cement or cement and sand shall be stated by weight in grams of the dry materials; the quantity of water shall be expressed in cubic centimeters (1 cc. of water = 1 g.). The dry materials shall be weighed, placed upon a nonabsorbent surface, thoroughly mixed dry if sand is used, and a crater formed in the center, into which the proper percentage of clean water shall be poured; the material on the outer edge shall be turned into the crater by the aid of a trowel. After an interval of one-half minute for the absorption of the water the operation shall be completed by continuous, vigorous mixing, squeezing, and kneading with the hands for at least one minute.¹ During the operation of mixing, the hands should be protected by rubber gloves.

37. The temperature of the room and the mixing water shall be maintained as nearly as practicable at 21° C. (70° F.).

XI. NORMAL CONSISTENCY.**Apparatus.**

38. The Vicat apparatus consists of a frame *A* (fig. 2) bearing a movable rod *B*, weighing 300 g., one end *C* being 1 cm. in diameter for a distance of 6 cm., the other having a removable needle *D*, 1 mm. in diameter, 6 cm. long. The rod is reversible, and can be held in any desired position by a screw *E*, and has midway between the ends a mark *F* which moves under a scale (graduated to millimeters) attached to the frame *A*. The paste is held in a conical, hard-rubber ring *G*, 7 cm. in diameter at the base, 4 cm. high, resting on a glass plate *H* about 10 cm. square.

¹ In order to secure uniformity in the results of tests for the time of setting and tensile strength the manner of mixing above described should be carefully followed. At least one minute is necessary to obtain the desired plasticity which is not appreciably affected by continuing the mixing for several minutes. The exact time necessary is dependent upon the personal equation of the operator. The error in mixing should be on the side of overmixing.

X. GÂCHAGE DES PÂTES ET MORTIERS DE CIMENT.

Méthode.

36. La quantité de produits secs à gâcher en une opération ne devra pas dépasser 1000 g ou être inférieure à 500 g. Les proportions de ciment ou de ciment et de sable devront être exprimées par poids, en grammes, de matériaux secs; et la quantité d'eau devra être exprimée en centimètres cubes ($1 \text{ cm}^3 \text{ d'eau} = 1 \text{ g}$). Les matériaux secs devront être pesés, déposés sur une surface non-absorbante; ils devront être mélangés complètement à sec si le mélange comprend du sable; et un cratère devra être formé au centre, dans lequel la proportion requise d'eau propre sera versée; et la matière au bord extérieur du cratère sera déposée dans le cratère à l'aide d'une truelle. Après un intervalle d'une demi-minute pour permettre l'absorption de l'eau, l'opération sera complétée en mélangeant, malaxant et pétrissant la masse avec les mains, continuellement et fortement pendant au moins une minute.¹ Pour l'opération du gâchage, l'opérateur devra se garantir les mains en mettant des gants de caoutchouc.

37. La température de l'air et de l'eau pour le gâchage devra être maintenue aussi près que possible de 21° C (70° F).

XI. CONSISTANCE NORMALE.

Appareil.

38. L'appareil Vicat consiste en un support *A* (fig. 2), qui sert de coulisse pour une tige mobile *B*, du poids de 300 g, dont l'une des extrémités *C* a 1 cm de diamètre sur une longueur de 6 cm, et l'autre extrémité porte une aiguille démontable *D* de 1 mm de diamètre et de 6 cm de longueur. La tige est réversible et elle peut être fixée à n'importe quelle hauteur au moyen d'une vis de pression *E*, et elle a, au milieu, un trait de repère *F*, qui se déplace par rapport à une échelle (graduée en millimètres) montée sur le support. La pâte est placée dans un anneau conique *G*, en ébonite, de 7 cm de diamètre à la base et de 4 cm de hauteur, reposant sur une plaque en verre *H*, d'environ 10 cm de côté.

¹ Le procédé ici indiqué pour effectuer le gâchage devra être suivi avec soin, afin d'assurer l'uniformité des résultats des essais de la durée de prise et des essais de résistance à la traction. Il faut au moins une minute pour obtenir la plasticité nécessaire, laquelle n'est pas influencée sensiblement en continuant l'opération de gâchage pendant plusieurs minutes. Le temps précis nécessaire dépend de l'équation personnelle de l'opérateur. Il est préférable de prolonger plutôt que de réduire l'opération du gâchage.

Method.

39. In making the determination, 500 g. of cement, with a measured quantity of water, shall be kneaded into a paste, as described in section 36, and quickly formed into a ball with the hands, completing the operation by tossing it six times from one hand to the other, maintained about 6 inches apart; the ball resting in the palm of one hand shall be pressed into the larger end of the rubber ring held in the other hand, completely filling the ring with paste; the excess at the larger end shall then be removed by

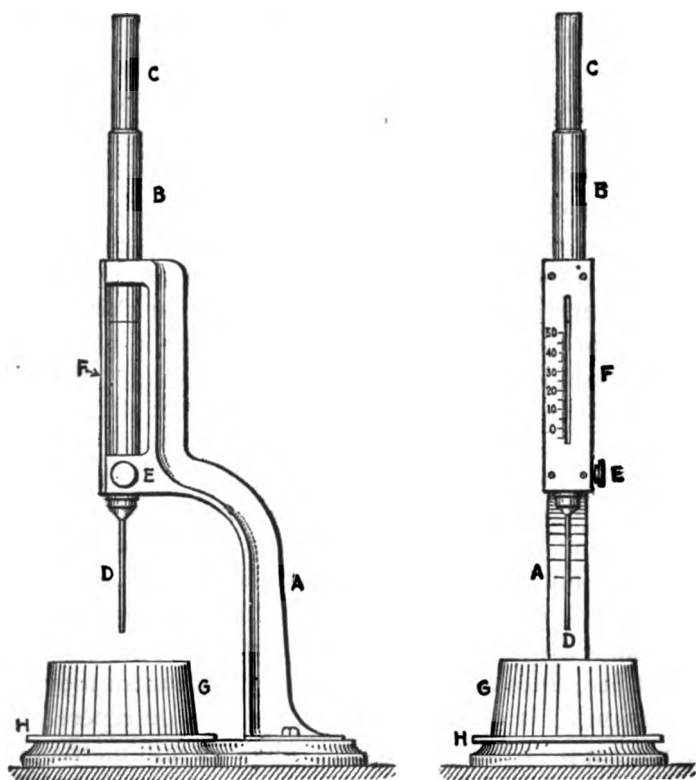


FIG. 2.—Vicat apparatus.

a single movement of the palm of the hand; the ring shall then be placed on its larger end on a glass plate and the excess paste at the smaller end sliced off at the top of the ring by a single oblique stroke of a trowel held at a slight angle with the top of the ring. During these operations care shall be taken not to compress the paste. The paste confined in the ring, resting on the plate, shall be placed under the rod, the larger end of which shall be brought in contact with the surface of the paste; the scale shall be then read and the rod quickly released.

Méthode.

39. Pour faire la détermination de la consistance, 500 g de ciment, et un volume d'eau défini, devront être pétris pour former une pâte, de la manière décrite au paragraphe 36, et ensuite moulés rapidement en boule avec les mains, l'opération étant complétée en jetant la masse six fois d'une main à l'autre, à une distance d'environ 15 cm (6 pouces); la boule, tenue dans la paume d'une main, sera refoulée dans l'anneau, tenu dans l'autre main, de manière à le remplir complètement par le côté

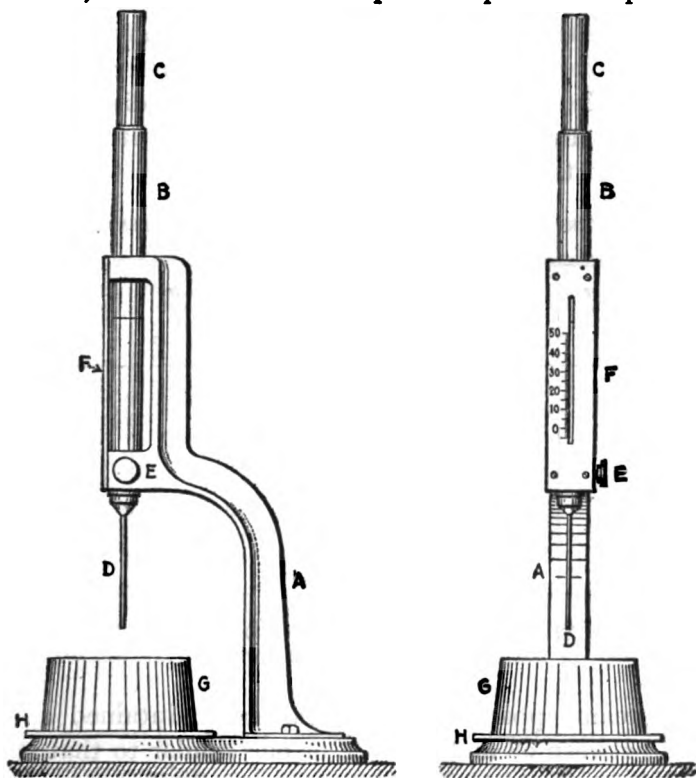


FIG. 2.—Appareil Vicat.

évasé; l'excédent de pâte sur ce côté sera enlevé par un seul mouvement de la paume de la main; l'anneau sera ensuite placé, sur son côté évasé, sur une plaque en verre, et l'excédent de pâte sera retranché au haut de l'anneau par un seul mouvement en biais, d'une truelle glissée presque à plat sur le côté serré de l'anneau. Il faudra prendre soin, pendant ces opérations, de ne pas comprimer la pâte. La pâte retenue dans l'anneau et reposant sur la plaque en verre sera placée sous la tige, dont l'extrémité de plus grand diamètre sera mise en contact avec la surface de la pâte; la lecture sera faite à l'échelle graduée et la tige sera promptement relâchée.

The paste shall be of normal consistency when the rod settles to a point 10 mm. below the original surface in one-half minute after being released. The apparatus shall be free from all vibrations during the test. Trial pastes shall be made with varying percentages of water until the normal consistency is obtained. The amount of water required shall be expressed in percentage by weight of the dry cement.

40. The consistency of standard mortar shall depend on the amount of water required to produce a paste of normal consistency from the same sample of cement. Having determined the normal consistency of the sample, the consistency of standard mortar made from the same sample shall be as indicated in the following table, the values being in percentage of the combined dry weights of the cement and standard sand.

PERCENTAGE OF WATER FOR STANDARD MORTARS.

Percentage of water for neat cement paste of normal consistency.	Percentage of water for one cement, three standard Ottawa sand.	Percentage of water for neat cement paste of normal consistency.	Percentage of water for one cement, three standard Ottawa sand.
15	9.0	23	10.3
16	9.2	24	10.5
17	9.3	25	10.7
18	9.5	26	10.8
19	9.7	27	11.0
20	9.8	28	11.2
21	10.0	29	11.3
22	10.2	30	11.5

XII. DETERMINATION OF SOUNDNESS.¹

Apparatus.

41. A steam apparatus, which can be maintained at a temperature between 98 and 100° C., or one similar to that shown in figure 3, is recommended. The capacity of this apparatus may be increased by using a rack for holding the pats in a vertical or inclined position.

¹ Unsoundness is usually manifested by change in volume which causes distortion, cracking, checking, or disintegration.

Pats improperly made or exposed to drying may develop what are known as shrinkage cracks within the first 24 hours and are not an indication of unsoundness. These conditions are illustrated in fig. 4.

The failure of the pats to remain on the glass or the cracking of the glass to which the pats are attached does not necessarily indicate unsoundness.

La pâte sera considérée de consistance normale lorsque la tige s'arrêtera à un point situé à 10 mm au-dessous de la surface originelle dans une demi-minute après avoir été relâchée. L'appareil devra être exempt de toute vibration durant l'essai. Des pâtes d'essai seront faites avec divers pourcentages d'eau jusqu'à ce que la consistance normale soit obtenue. La quantité d'eau requise sera exprimée en pourcentage, par poids, du ciment sec.

40. La consistance du mortier normalisé dépendra de la quantité d'eau nécessaire pour former une pâte de consistance normale avec le même échantillon de ciment. La consistance normale de l'échantillon ayant été déterminée, la consistance du mortier normalisé fait avec le même échantillon sera celle indiquée dans le tableau suivant, où les valeurs sont exprimées en pourcentages des poids, à sec, du ciment et du sable normalisé.

POURCENTAGES D'EAU POUR MORTIERS NORMALISÉS.

Pourcentage d'eau pour pâte de ciment pur, de consistance normale.	Pourcentage d'eau pour mortier contenant une partie de ciment et trois parties de sable nor- malisé d'Ottawa.	Pourcentage d'eau pour pâte de ciment pur, de consistance normale.	Pourcentage d'eau pour mortier contenant une partie de ciment et trois parties de sable nor- malisé d'Ottawa.
15	9,0	23	10,3
16	9,2	24	10,5
17	9,3	25	10,7
18	9,5	26	10,8
19	9,7	27	11,0
20	9,8	28	11,2
21	10,0	29	11,3
22	10,2	30	11,5

XII. DÉTERMINATION DE L'INVARIABILITÉ DE VOLUME.¹

Appareil.

41. Un appareil à vapeur (autoclave) qui peut être maintenu à une température de 98° à 100° C, ou un appareil semblable à celui représenté dans la figure 3, est recommandé. La capacité de cet appareil peut être augmentée en employant un râtelier où les galettes peuvent être placées dans une position verticale ou inclinée.

¹ La variabilité de volume se manifeste ordinairement par un changement de volume qui cause le gonflement, le fendillement, le gercement, ou la désagrégation.

Les galettes mal confectionnées ou exposées au séchage peuvent présenter, durant les premières 24 heures, ce que l'on appelle des crevasses dues à la contraction, qui ne sont pas des indications de variabilité de volume. Ces conditions sont illustrées à la figure 4.

Le fait que les galettes ne restent pas en contact avec le verre, ou que le verre auquel les galettes restent collées se fendille, n'indique pas nécessairement la variabilité de volume.

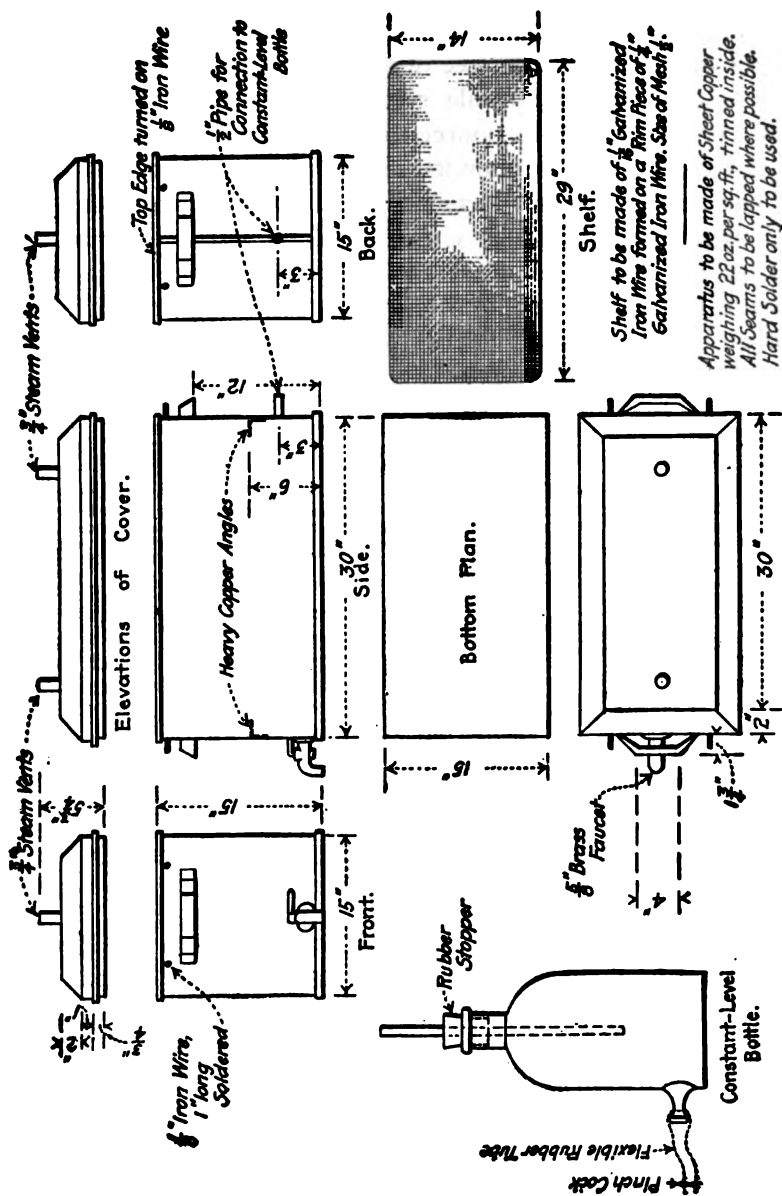


FIG. 3.—Apparatus for making soundness test of cement.

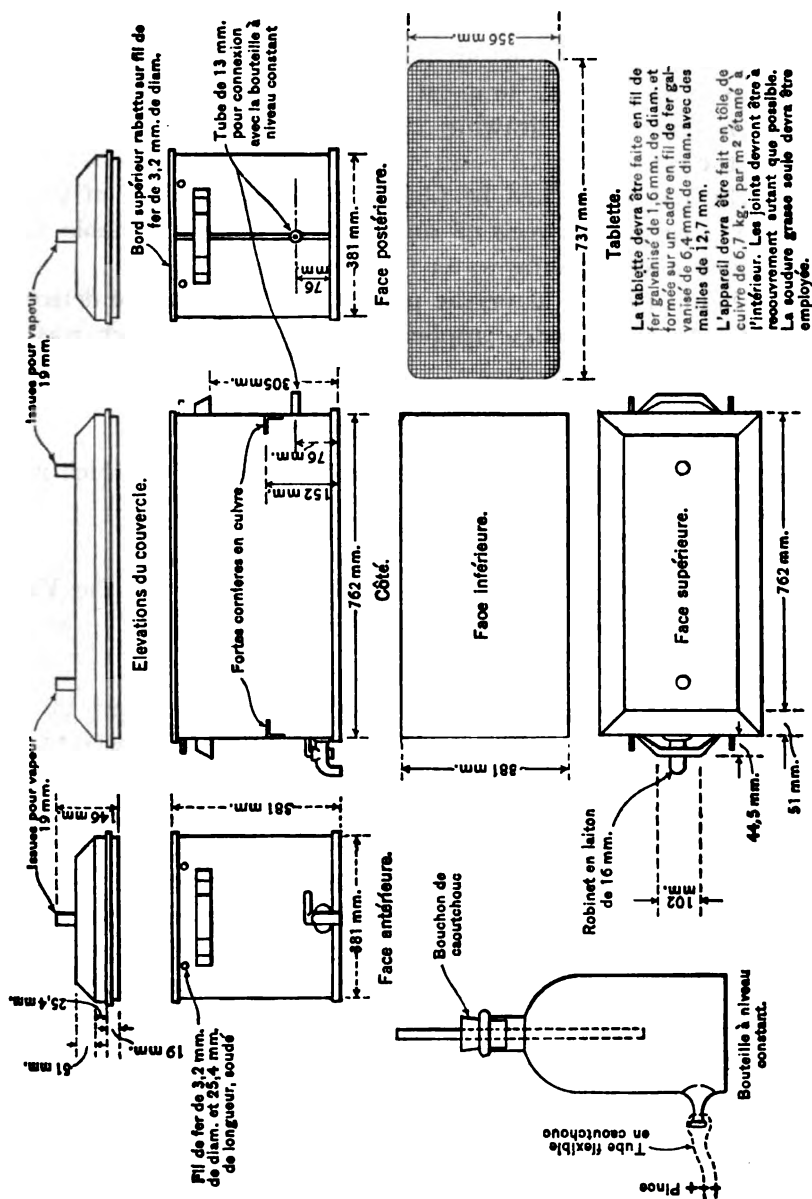


FIG. 3.—Appareil pour l'essai d'invariabilité de volume du ciment.

Method.

42. A pat from cement paste of normal consistency about 3 inches in diameter, $\frac{1}{2}$ inch thick at the center, and tapering to a thin edge, shall be made on clean glass plates about 4 inches square, and stored in moist air for 24 hours. In molding the pat, the cement paste shall first be flattened on the glass and the pat then formed by drawing the trowel from the outer edge toward the center.

43. The pat shall then be placed in an atmosphere of steam at a temperature between 98 and 100° C. upon a suitable support 1 inch above boiling water for five hours.

44. Should the pat leave the plate, distortion may be detected best with a straightedge applied to the surface which was in contact with the plate.

XIII. DETERMINATION OF TIME OF SETTING.

45. The following are alternate methods, either of which may be used as ordered:

Vicat apparatus.

46. The time of setting shall be determined with the Vicat apparatus described in section 38. (See fig. 2.)

Vicat method.

47. A paste of normal consistency shall be molded in the hard-rubber ring *G* as described in section 39, and placed under the rod *B*, the smaller end of which shall then be carefully brought in contact with the surface of the paste, and the rod quickly released. The initial set shall be said to have occurred when the needle ceases to pass a point 5 mm. above the glass plate in one-half minute after being released; and the final set, when the needle does not sink visibly into the paste. The test pieces shall be kept in moist air during the test. This may be accomplished by placing them on a rack over water contained in a pan and covered by a damp cloth, kept from contact with them by means of a wire screen; or they may be stored in a moist closet. Care shall be taken to keep the needle clean, as the collection of cement on the sides of the needle retards the penetration, while cement on the point may increase the penetration.



Shrinkage.



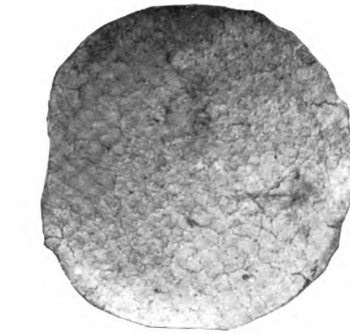
Shrinkage.



Distortion.



Cracking.



Checking.



Disintegration.

FIG. 4.—Typical failures in soundness test.



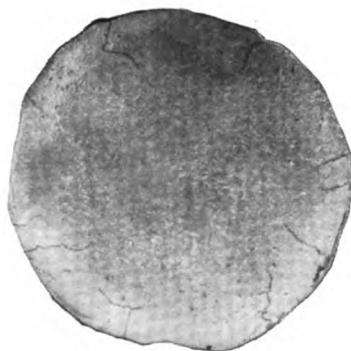
Contraction.



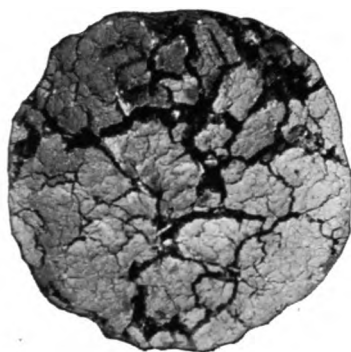
Contraction.



Gauchissement.



Fendillement.



Désagrégation.

Gercement.



FIG. 4.—Défauts typiques, à l'essai d'invariabilité de volume.

Méthode.

42. Une galette de pâte de ciment de consistance normale, d'environ 76 mm (3 pouces) de diamètre, et 13 mm ($\frac{1}{2}$ pouce) d'épaisseur au centre et avec le bord aminci, sera faite sur une plaque propre en verre, carrée, d'environ 10 cm (4 pouces) de côté, et conservée dans une atmosphère humide pendant 24 heures. Pour mouler la galette, la pâte de ciment sera d'abord aplatie sur la plaque en verre, et la galette sera ensuite formée avec la truelle, en partant du bord et en la déplaçant vers le centre.

43. La galette sera ensuite exposée pendant cinq heures à une atmosphère de vapeur d'une température de 98° à 100° C, sur un support convenable placé à 25 mm (1 pouce) au-dessus d'un bain d'eau bouillante.

44. Dans le cas où la galette se séparerait de la plaque en verre, la déformation pourra être constatée plus facilement au moyen d'une règle de dressage appliquée sur la surface de la galette qui était en contact avec la plaque en verre.

XIII. DÉTERMINATION DE LA DURÉE DE PRISE.

45. L'une quelconque des méthodes suivantes, considérées équivalentes, pourra être employée, selon stipulation.

Appareil Vicat.

46. La durée de prise sera déterminée au moyen de l'appareil Vicat décrit au paragraphe 38. (Voir la figure 2.)

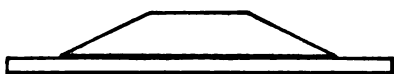
Méthode Vicat.

47. Une pâte de consistance normale sera moulée dans l'anneau en ébonite *G*, de la manière décrite au paragraphe 39, et placée sous la tige *B*, dont la petite extrémité sera alors soigneusement mise en contact avec la surface de la pâte, et la tige sera promptement relâchée. Le début de prise sera considéré accompli lorsque l'aiguille ne pourra plus dépasser un point situé à 5 mm au-dessus de la plaque de verre dans le cours d'une demi-minute après avoir été relâchée; et la prise définitive sera considérée accomplie lorsque l'aiguille ne descendra plus visiblement dans la pâte. Les pièces d'essai devront être conservées dans une atmosphère humide durant l'essai. Cela peut se faire en les mettant sur un râtelier placé au-dessus d'un bain d'eau, dans une cage en fil métallique recouverte d'un linge humide; ou bien elles pourront être conservées dans une armoire humide. Il faudra prendre soin de maintenir l'aiguille propre, parce que l'accumulation du ciment sur les côtés de l'aiguille retarde la pénétration, tandis que le ciment sur la pointe peut augmenter la pénétration.

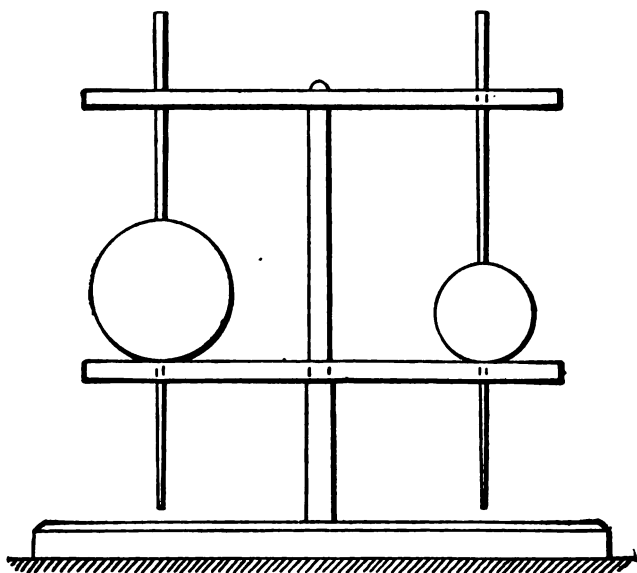
The time of setting is affected not only by the percentage and temperature of the water used and the amount of kneading the paste receives, but by the temperature and humidity of the air, and its determination is therefore only approximate.

Gillmore needles.

48. The time of setting shall be determined by the Gillmore needles. The Gillmore needles should preferably be mounted as shown in figure 5 (b).



(a) *Pat with top surface flattened for determining time of setting by Gillmore method.*



(b) *Gillmore needles.*

FIG. 5.

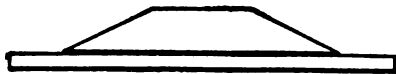
Gillmore method.

49. The time of setting shall be determined as follows: A pat of neat cement paste about 3 inches in diameter and $\frac{1}{2}$ inch in thickness with a flat top (fig. 5 (a)), mixed to a normal consistency, shall be kept in moist air at a temperature maintained

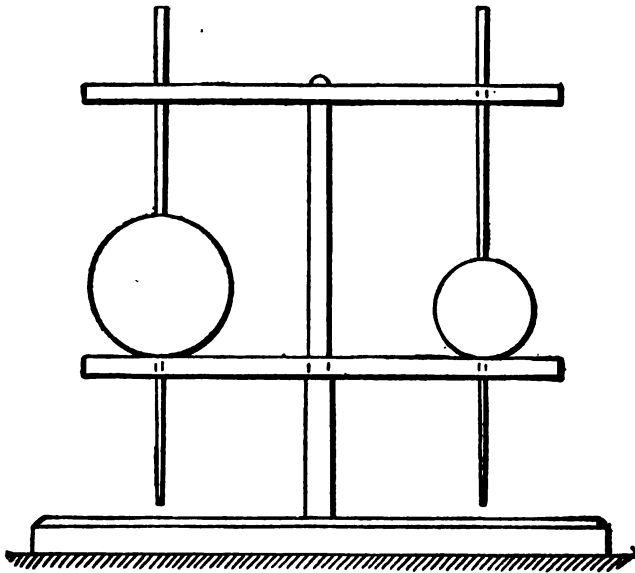
La durée de prise est influencée non-seulement par le pourcentage et la température de l'eau employée, et par la durée du gâchage de la pâte, mais aussi par la température et l'humidité de l'air; et, par conséquent, la détermination de durée de prise n'est qu'approximative.

Aiguilles Gillmore.

48. La durée de prise sera déterminée au moyen des aiguilles Gillmore. Les aiguilles Gillmore devront, de préférence, être montées comme l'indique la figure 5 (b).



(a) Galette aplatie à la surface supérieure, pour la détermination de la durée de prise par la méthode Gillmore.



(b) Aiguilles Gillmore.

FIG. 5.

Méthode Gillmore.

49. La durée de prise sera déterminée de la manière suivante: une galette faite de pâte de ciment pur, d'environ 76 mm (3 pouces) de diamètre et de 13 mm ($\frac{1}{2}$ pouce) d'épaisseur, aplatie à la surface supérieure (fig. 5 (a)), gâchée à une consistance normale, sera conservée dans une atmosphère humide, à une

as nearly as practicable at 21° C. (70° F). The cement shall be considered to have acquired its initial set when the pat will bear, without appreciable indentation, the Gillmore needle one-twelfth inch in diameter, loaded to weigh one-fourth pound. The final set has been acquired when the pat will bear, without appreciable indentation, the Gillmore needle one twenty-fourth inch in diameter, loaded to weigh 1 pound. In making the test, the needles shall be held in a vertical position, and applied lightly to the surface of the pat.

XIV. TENSION TESTS.

Form of test piece.

50. The form of test piece shown in figure 6 shall be used. The molds shall be made of noncorroding metal and have sufficient material in the sides to prevent spreading during molding. Gang molds when used shall be of the type shown in figure 7. Molds shall be wiped with an oily cloth before using.

Standard sand.

51. The sand to be used shall be natural sand from Ottawa, Ill., screened to pass a No. 20 sieve and retained on a No. 30 sieve. This sand may be obtained from the Ottawa Silica Co., at a cost of 3 cents per pound f. o. b. cars Ottawa, Ill.

52. This sand, having passed the No. 20 sieve, shall be considered standard when not more than 5 g. pass the No. 30 sieve after one minute continuous sieving of a 500 g. sample.

53. The sieves shall conform to the following specifications:

The No. 20 sieve shall have between 19.5 and 20.5 wires per whole inch of the warp wires and between 19 and 21 wires per whole inch of the shoot wires. The diameter of the wire should be 0.0165 inch and the average diameter shall not be outside the limits of 0.0160 and 0.0170 inch.

température maintenue aussi près que possible à 21°C (70°F). Le ciment sera considéré comme ayant réalisé son début de prise lorsque la galette pourra supporter, sans pénétration appréciable, l'aiguille Gillmore de $2^{\text{mm}}1$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) de diamètre, chargée au poids de $113^{\text{g}}4$ ($\frac{1}{4}$ de livre). La prise définitive se sera produite lorsque la galette pourra supporter, sans pénétration appréciable, l'aiguille Gillmore de $1^{\text{mm}}1$ ($\frac{1}{16}$ de pouce) de diamètre, chargée au poids de $0^{\text{kg}}454$ (1 livre). En faisant l'essai, les aiguilles devront être maintenues dans une position verticale et être appliquées doucement à la surface de la galette de ciment.

XIV. ESSAIS DE RÉSISTANCE À LA TRACTION.

Forme de l'éprouvette.

50. L'éprouvette employée devra avoir la forme représentée par la figure 6. Les moules devront être faits en métal exempt de corrosion et ils devront avoir suffisamment de métal dans les côtés pour empêcher tout écartement durant le moulage. Les moules multiples, lorsqu'ils seront employés, devront être du type représenté par la figure 7. Les moules devront être essuyés avec un linge gras avant d'être utilisés.

Sable normalisé.

51. Le sable employé sera du sable naturel provenant de la ville d'Ottawa, État de l'Illinois (Etats-Unis), tamisé de façon à passer à travers un tamis N° 20 et à être retenu par un tamis N° 30. Ce sable peut être acheté de la Ottawa Silica Company au prix de 6,6 cents le kilogramme (3 cents la livre), livré sur wagon de chemin de fer, à la gare d'Ottawa, Illinois.

52. Ce sable, après avoir été passé à travers le tamis N° 20, sera considéré normalisé lorsque la quantité passant à travers un tamis N° 30, pendant une minute de tamisage continu d'un échantillon de 500 grammes, n'excède pas 5 grammes.

53. Les tamis devront être conformes aux conditions suivantes:

Le tamis N° 20 devra avoir un nombre de fils compris entre 7,7 et 8,1 par centimètre (de 19,5 à 20,5 par pouce) entier des fils de chaîne, et entre 7,5 et 8,3 par centimètre (de 19 à 21 par pouce) entier des fils de trame. Le diamètre du fil devra être de $0^{\text{mm}}42$ (0,0165 de pouce), et le diamètre moyen devra rester entre les limites de $0^{\text{mm}}41$ et $0^{\text{mm}}43$ (0,0160 et 0,0170 de pouce).

The No. 30 sieve shall have between 29.5 and 30.5 wires per whole inch of the warp wires and between 28.5 and 31.5 wires per whole inch of the shoot wires. The diameter of the wire should be 0.0110 inch and the average diameter shall not be outside the limits 0.0105 to 0.0115 inch.

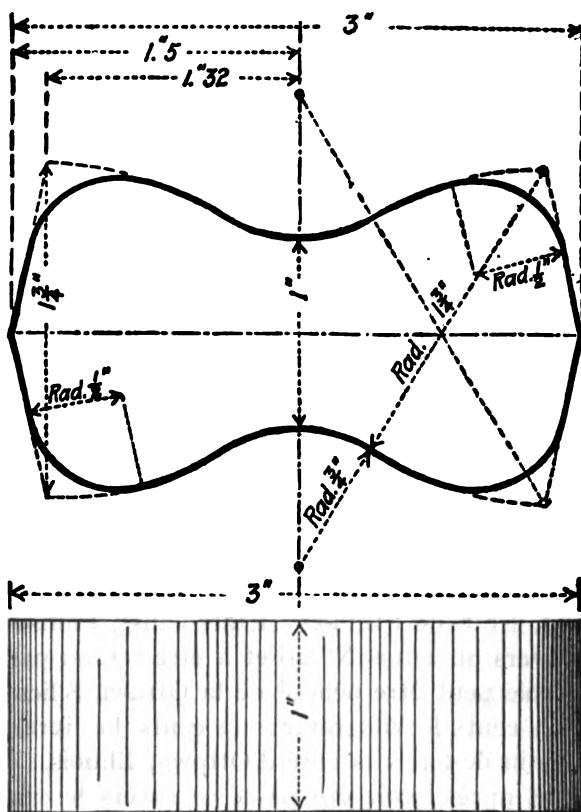


FIG. 6.—Details for briquette.

Molding.

54. Immediately after mixing the standard mortar shall be placed in the molds, pressed in firmly with the thumbs, and smoothed off with a trowel without ramming. Additional mortar shall be heaped above the mold and smoothed off with a trowel; the trowel shall be drawn over the mold in such a manner as to exert a moderate pressure on the material. The mold shall then be turned over and the operation of heaping, thumbing, and smoothing off repeated.

Le tamis N° 30 devra avoir un nombre de fils compris entre 11,6 et 20 par centimètre (de 29,5 à 30,5 par pouce) entier des fils de chaîne, et entre 11,2 et 12,4 par centimètre (de 28,5 à 31,5 par pouce) entier des fils de trame. Le diamètre du fil devra être de 0^{mm}28 (0,0110 de pouce), et le diamètre moyen devra rester entre les limites de 0^{mm}27 et 0^{mm}29 (0,0105 et 0,0115 de pouce).

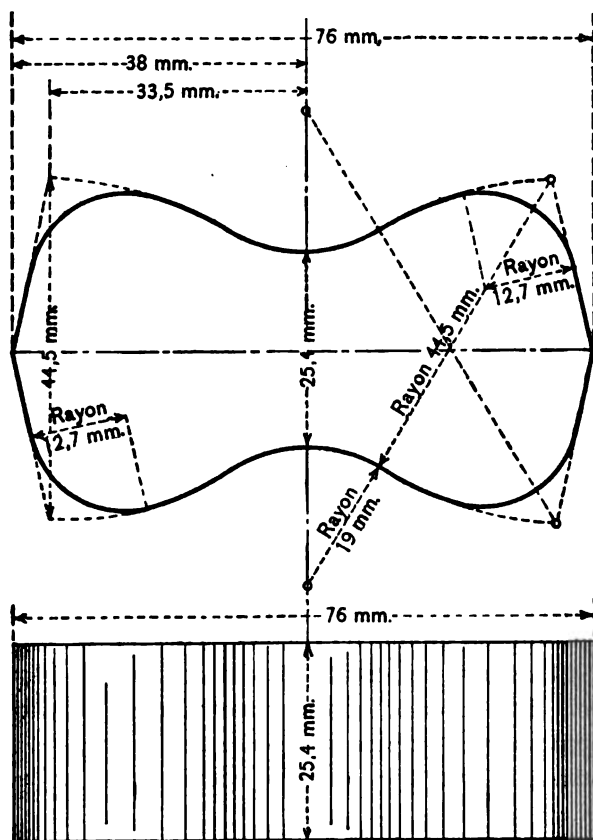


FIG. 6.—Détails de la éprouvette.

Moulage.

54. Aussitôt après le gâchage, le mortier normalisé sera introduit dans les moules, en le comprimant fortement avec les pouces et en l'égalisant avec une truelle, sans le damer. Une quantité additionnelle de mortier sera amoncelée sur le moule et égalisée avec une truelle, la truelle étant glissée sur le moule de façon à produire une pression modérée sur le mortier. Le moule sera ensuite renversé, et l'opération d'amoncellement, de compression avec les pouces, et d'égalisation avec la truelle, sera répétée.

Testing.

55. Tests shall be made with any standard machine. The briquettes shall be tested as soon as they are removed from the water. The bearing surfaces of the clips and briquettes shall be free from grains of sand or dirt. The briquettes shall be carefully centered and the load applied continuously at the rate of 600 pounds per minute.

56. Testing machines should be frequently calibrated in order to determine their accuracy.

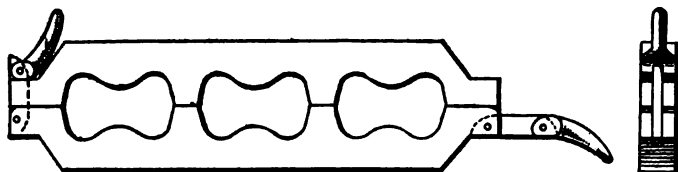


FIG. 7.—Gang mold.

Faulty briquettes.

57. Briquettes that are manifestly faulty or which give strengths differing more than 15 per cent from the average value of all test pieces made from the same sample and broken at the same period shall not be considered in determining the tensile strength.

Apparatus.

58. The moist closet may consist of a soapstone, slate, or concrete box, or a wooden box lined with metal. If a wooden box is used, the interior should be covered with felt or broad wicking kept wet. The bottom of the moist closet should be covered with water. The interior of the closet should be provided with nonabsorbent shelves on which to place the test pieces, the shelves being so arranged that they may be withdrawn readily.

Essai.

55. Les essais seront faits avec une machine d'essais normalisée quelconque. Les éprouvettes seront soumises à l'essai aussitôt après avoir été retirées de l'eau. Les surfaces de contact des griffes de la machine d'essai et des éprouvettes devront être exemptes de grains de sable et de saleté. Les éprouvettes devront être centrées soigneusement et l'effort de traction sera appliqué sans discontinuité à raison de $4^{kg}54$ par seconde (10 livres par seconde, ou 600 livres par minute).

56. Les machines d'essais devront être étalonnées fréquemment, afin de déterminer leur précision.

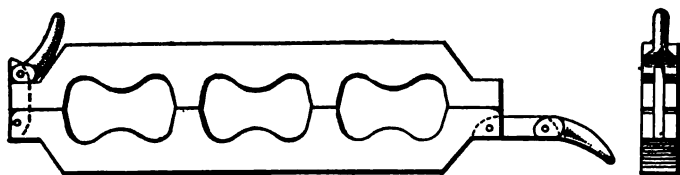


FIG. 7.—Moule multiple.

Éprouvettes défectueuses.

57. Les éprouvettes qui sont manifestement défectueuses, ou qui donnent des résistances à la traction différant de plus de 15 pour cent de la valeur moyenne pour toutes les éprouvettes d'essai faites au moyen du même échantillon et rompues à la même période, ne seront pas prises en considération en faisant la détermination de la résistance à la traction.

XV. CONSERVATION DES ÉPROUVETTES D'ESSAIS.**Appareil.**

58. L'armoire humide pourra consister en une boîte en stéatite, en ardoise, ou en béton, ou bien en bois doublé de métal. Lorsqu'une boîte de bois sera employée, l'intérieur de la boîte devra être recouvert de feutre ou de tissu à mèche large, qui devra être maintenu humide. La sole de l'armoire humide devra être recouverte d'eau, et l'intérieur devra être pourvu de tablettes de matériel non-absorbant, sur lesquelles les éprouvettes d'essais pourront être déposées, les tablettes étant installées de façon à pouvoir être facilement retirées de l'armoire.

XV. STORAGE OF TEST PIECES.**Methods.**

59. Unless otherwise specified, all test pieces, immediately after molding, shall be placed in the moist closet for from 20 to 24 hours.

60. The briquettes shall be kept in molds on glass plates in the moist closet for at least 20 hours. After 24 hours in moist air the briquettes shall be immersed in clean water in storage tanks of noncorroding material.

61. The air and water shall be maintained as nearly as practicable at a temperature of 21° C. (70° F.).

Méthodes.

59. A moins de stipulation contraire, toutes les éprouvettes d'essais, immédiatement après le moulage, seront déposées dans l'armoire humide, pour y rester de 20 à 24 heures.

60. Les éprouvettes resteront dans les moules, sur des plaques en verre, dans l'armoire humide, pendant au moins 20 heures. Après être restées 24 heures dans l'air humide, les éprouvettes seront immergées dans de l'eau potable, dans des récipients d'emmagasinement faits en matériel exempt de corrosion.

61. L'air et l'eau seront maintenus à une température aussi voisine que possible de 21° C (70° F).

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres per yard	Kilog. par mètre	Livres par pouce carré	Kilog. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malleable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérbenthine. |

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 102

STANDARD SPECIFICATIONS FOR CARBON STEEL RAILS

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1914

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office,
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE

1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—No 102

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ
POUR RAILS EN ACIERS AU
CARBONE

TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX

REVISÉ EN 1914

ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)

Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pennsylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

CARBON STEEL RAILS.

ADOPTED, 1901; REVISED, 1907, 1908, 1909, 1914.

Serial Designation: A 1-14.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 1; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

I. INSPECTION.

Access to works.

1. Inspectors representing the purchaser shall have free entry to the works of the manufacturer at all times while the contract is being executed and shall have all reasonable facilities afforded them by the manufacturer to satisfy them that the rails have been made and loaded in accordance with the terms of the specifications.

Place of tests.

2. All tests and inspections shall be made at the place of manufacture, prior to shipment, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operations of the mill.

II. MATERIAL.

3. The material shall be steel made by the Bessemer or open-hearth process, as provided by the contract.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATERIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

RAILS EN ACIER AU CARBONE.

ADOPTÉ EN 1901, RÉVISÉ EN 1907, 1908, 1909, 1914.

Désignation Caractéristique: A 1-14.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 1, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le phosphore contenu dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

I. RÉCEPTION.

Accès aux usines.

1. Les agents réceptionnaires représentant l'acheteur auront libre accès aux usines du fabricant en tout temps pendant l'exécution de la commande, et le fabricant leur accordera toutes les facilités raisonnables pour leur permettre de s'assurer que les rails ont été fabriqués et chargés conformément aux conditions du présent cahier des charges.

Lieu des essais.

2. Tous les essais et le réceptionnement seront faits au lieu de la fabrication, avant l'expédition, et ils devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

II. MATIÈRE PREMIÈRE.

3. La matière première employée devra être de l'acier fabriqué par le procédé Bessemer ou par le procédé Martin, suivant les stipulations du contrat.

III. CHEMICAL REQUIREMENTS.

Chemical composition.

4. The chemical composition of each heat of the steel from which the rails are rolled, determined as prescribed in section 6, shall be within the following limits:

BESSEMER STEEL.

Elements considered.	Weights, pounds per yard.			
	50-69, incl.	70-84, incl.	85-100, incl.	101-120, incl.
Carbon, per cent.....	0.37-0.47	0.40-0.50	0.45-0.55	0.45-0.55
Manganese, per cent.....	0.80-1.10	0.80-1.10	0.80-1.10	0.80-1.10
Phosphorus, max. per cent.....	0.10	0.10	0.10	0.10
Silicon, max. per cent.....	0.20	0.20	0.20	0.20

OPEN-HEARTH STEEL.

Carbon, per cent.....	0.50-0.63	0.53-0.66	0.62-0.75	0.60-0.75
Manganese, per cent.....	0.60-0.90	0.60-0.90	0.60-0.90	0.60-0.90
Phosphorus, max. per cent.....	0.04	0.04	0.04	0.04
Silicon, max. per cent.....	0.20	0.20	0.20	0.20

Average carbon.

5. It is desired that the percentage of carbon in an entire order of rails shall average as high as the mean percentage between the upper and lower limits specified.

Analyses.

6. In order to ascertain whether the chemical composition is in accordance with the requirements, analyses shall be furnished as follows:

(a) For the Bessemer process the manufacturer shall furnish to the inspector, daily, carbon determinations for each heat before the rails are shipped, and two chemical analyses every 24 hours, representing the average of the elements, carbon, manganese, silicon, phosphorus, and sulphur contained in the steel, one for each day and night turn, respectively. These analyses shall be made on drillings taken from the ladle test ingot not less than $\frac{1}{8}$ inch beneath the surface.

III. CONDITIONS CHIMIQUES.

Composition chimique.

4. La composition chimique de chaque charge de four de l'acier destiné à servir au laminage des rails commandés, déterminée de la manière prescrite au paragraphe 6, devra rester entre les limites suivantes:

ACIERS BESSEMER.

Éléments.	Poids, en kilogrammes par mètre.			
	24,8 à 34,2 inclusifs.	34,7 à 41,7 inclusifs.	42,2 à 49,6 inclusifs.	50,1 à 59,5 inclusifs.
Carbone, pour cent.....	0,37 à 0,47	0,40 à 0,50	0,45 à 0,55	0,45 à 0,55
Manganèse, pour cent.....	0,80 à 1,10	0,80 à 1,10	0,80 à 1,10	0,80 à 1,10
Phosphore, maximum, pour cent.....	0,10	0,10	0,10	0,10
Silicium, maximum, pour cent.....	0,20	0,20	0,20	0,20

ACIERS MARTIN.

Carbone, pour cent.....	0,50 à 0,63	0,53 à 0,66	0,62 à 0,75	0,60 à 0,75
Manganèse, pour cent.....	0,60 à 0,90	0,60 à 0,90	0,60 à 0,90	0,60 à 0,90
Phosphore, maximum, pour cent.....	0,04	0,04	0,04	0,04
Silicium, maximum, pour cent.....	0,20	0,20	0,20	0,20

Teneur moyenne en carbone.

5. Il est désirable que le pourcentage de carbone pour une commande entière de rails ait une valeur moyenne aussi élevée que le pourcentage moyen entre les limites supérieures et inférieures stipulées.

Analyses.

6. Dans le but de déterminer si la composition chimique répond aux conditions prescrites, les analyses suivantes devront être effectuées:

(a) Pour l'acier Bessemer, le fabricant devra fournir à l'agent réceptionnaire, chaque jour, des déterminations de la teneur en carbone, pour chaque charge de four, avant l'expédition des rails, et deux analyses chimiques toutes les 24 heures, une pour la coulée de jour et une pour la coulée de nuit, respectivement, chacune donnant les teneurs moyennes des éléments, carbone, manganèse, silicium, phosphore, et soufre, contenus dans l'acier. Ces analyses devront être effectuées sur des copeaux de perçage prélevés sur le lingot d'essai obtenu de la poche de coulée, et à 3^{mm}2 (1/8 de pouce), au moins, au-dessous de la surface du lingot.

(b) For the open-hearth process the manufacturer shall furnish the inspector with a chemical analysis of the elements, carbon, manganese, silicon, phosphorus, and sulphur for each heat.

(c) On request of the inspector the manufacturer shall furnish a portion of the test ingot for check analysis.

IV. PHYSICAL REQUIREMENTS.

Physical qualities.

7. Tests shall be made to determine:

(a) Ductility or toughness as opposed to brittleness.

(b) Soundness.

Method of testing.

8. The physical qualities shall be determined by the drop test.

Drop-testing machine.

9. The drop-testing machine shall be the standard of the American Railway Engineering Association.

(a) The tup shall weigh 2,000 pounds and have a striking face with a radius of 5 inches.

(b) The anvil block shall weigh 20,000 pounds and be supported on springs.

(c) The supports for the test pieces shall be a part of, or firmly secured to, the anvil. These supports shall be spaced 3 feet between centers for rails 100 pounds per yard or less in weight and 4 feet for rails over 100 pounds per yard in weight. The bearing surfaces of the supports shall have a radius of 5 inches.

Pieces for drop tests.

10. Drop tests shall be made on pieces of rail not less than 4 feet and not more than 6 feet long. These test pieces shall be cut from the top end of the top rail of the ingot, and marked on the base or head with gage marks 1 inch apart for 3 inches each side of the center of the test piece, for measuring the ductility of the metal.

(b) Pour l'acier Martin, le fabricant devra fournir à l'agent réceptionnaire une analyse chimique des éléments, carbone, manganèse, silicium, phosphore, pour chaque charge de four.

(c) Sur la demande de l'agent réceptionnaire, le fabricant devra fournir un morceau du lingot d'essai pour servir à des analyses de contrôle.

IV. CONDITIONS MÉCANIQUES.

Qualités mécaniques.

7. Des essais devront être faits pour déterminer:

(a) La ductilité, ou la tenacité, à l'opposé de la fragilité.

(b) L'état de la texture.

Méthode d'essai.

8. Les qualités mécaniques seront déterminées par l'essai de choc.

Machine d'essai de choc.

9. La machine d'essai de choc utilisée devra être la machine d'essai de choc normalisée de l'American Railway Engineering Association (Association Américaine des Ingénieurs de Chemins de Fer).

(a) Le mouton devra peser 907 kg (2.000 livres), et sa panne devra présenter un arrondi de 127 mm (5 pouces) de rayon.

(b) La chabotte devra peser 9,070 kg (20.000 livres) et devra être montée sur des ressorts.

(c) Les appuis pour les pièces d'essai devront faire partie de l'enclume ou bien lui être solidement assujettis. La distance entre les centres (l'écartement) de ces appuis devra être de 914 mm (3 pieds) pour les rails de poids égal ou inférieur à 49^{kg}6 par mètre (100 livres par yard ^a) et de 1^m219 (4 pieds) pour les rails plus lourds que 49^{kg}6 par mètre (100 livres par yard). Les arrondis des appuis devront avoir un rayon de 127 mm (5 pouces).

Pièces d'essai de choc.

10. Les essais de choc devront être faits sur des tronçons de rail de longueur comprise entre 1^m219 (4 pieds) et 1^m829 (6 pieds). Ces tronçons devront être coupés de l'extrémité supérieure du rail provenant de la tête du lingot; et, en vue de la mesure de la ductilité du métal, ils devront recevoir, sur le patin ou sur le champignon, des marques de repère espacées de 25^{mm}4 (1 pouce) en partant du milieu du tronçon et en allant jusqu'à 76^{mm}2 (3 pouces) de distance des deux côtés.

^a Lorsque la longueur d'un rail est exprimée en unités anglaises (pieds ou yards) son poids est exprimé en livres par yard. Une livre par yard = 0,496 kg par mètre, ou; approximativement, 1 livre = 0,5 kg par mètre.

Temperature of test pieces.

11. The temperature of the test pieces shall be between 60° and 100° F.

Height of drop.

12. The test piece shall ordinarily be placed head upward on the supports, and be subjected to impact of the tup falling free from the following heights:

Weight of rail, pounds per yard.	Height of drop, feet.
50- 60, inclusive.	15
61- 79, inclusive.	16
80- 90, inclusive.	17
91-100, inclusive.	18
101-120, inclusive.	21

Elongation or ductility.

13. (a) Under impacts, the rail under one or more blows shall show at least 6 per cent elongation for 1 inch or 5 per cent each for 2 consecutive inches of the 6-inch scale, marked as described in section 10.

(b) A sufficient number of blows shall be given to determine the complete elongation of the test piece of at least every fifth heat of Bessemer steel, and of one out of every three test pieces of a heat of open-hearth steel.

Permanent set.

14. It is desired that the permanent set after one blow under the drop test shall not exceed that in the following table, and a record shall be made of the information:

Section.	Weight, pounds per yard.	Moment of inertia.	Permanent set, inches (measured by middle ordinate in a length of 3 feet).	
			Bessemer process.	Open-hearth process.
A. R. A.—A.	100	48.94	1.65	1.45
A. R. A.—B.	100	41.30	2.05	1.80
A. R. A.—A.	90	38.70	1.90	1.65
A. R. A.—B.	90	32.30	2.20	2.00
A. R. A.—A.	80	28.80	2.85	2.45
A. R. A.—B.	80	25.00	3.15	2.85
A. R. A.—A.	70	21.05	3.50	3.10
A. R. A.—B.	70	18.60	3.85	3.50

Température des pièces d'essai.

11. La température des pièces d'essai devra être comprise entre 15,6° C et 37,8° C (60° F et 100° F).

Hauteur de chute.

12. La pièce d'essai devra, en général, être placée sur les appuis avec le champignon en haut, et elle devra être soumise au choc produit par un mouton tombant librement des hauteurs suivantes:

Poids du rail, kg par mètre.	Hauteur de la chute, en mètres.
24, 8 à 29, 8.....	4, 57
30, 3 à 39, 2.....	4, 88
39, 7 à 44, 6.....	5, 18
45, 1 à 49, 6.....	5, 49
50, 1 à 59, 5.....	6, 40

Allongement ou ductilité.

13. (a) Le rail, soumis à l'essai de choc, et à la suite d'un ou de plusieurs coups de mouton, devra indiquer au moins 6 pour cent d'allongement sur 25^{mm}4 (1 pouce), ou au moins 5 pour cent sur chacun de deux espaces contigus de 25^{mm}4 (1 pouce) de l'échelle de repères de 152^{mm}4 (6 pouces) établie de la manière décrite au paragraphe 10.

(b) L'essai de choc comprendra un nombre de coups suffisant pour déterminer l'allongement complet de la pièce d'essai d'au moins une sur cinq coulées de charge d'acier Bessemer, et d'au moins une sur trois coulées de charge d'acier Martin.

Flèche permanente.

14. La flèche permanente produite par le premier coup devra être notée, et il est désirable qu'elle ne dépasse pas celle indiquée dans la table suivante:

Type (section) de rail. A. R. A.—American Railway Association (Association Américaine de Chemins de Fer).	Poids, kg par mètre.	Moment d'inertie (cm ⁴).	Flèche permanente; mesurée par la flèche, en mm, au milieu d'une longueur de 0 ^m 91 (3 pieds).	
			Procédé Bessemer.	Procédé Martin.
A. R. A.—A.....	49, 6	2037	42	37
A. R. A.—B.....	49, 6	1718	52	46
A. R. A.—A.....	44, 6	1610	48	42
A. R. A.—B.....	44, 6	1344	56	51
A. R. A.—A.....	39, 7	1198	72	62
A. R. A.—B.....	39, 7	1040	80	72
A. R. A.—A.....	34, 7	876	89	79
A. R. A.—B.....	34, 7	774	98	89

Test to destruction.

15. Test pieces which do not break under the first or subsequent blows shall be nicked and broken, to determine whether the interior metal is sound. The words "interior defect" in the following sections shall be interpreted to mean seams, laminations, cavities, or interposed foreign matter made visible by the destruction tests, saws, or drills.

Bessemer process drop test.

16. One piece shall be tested from each heat of Bessemer steel.

(a) If a test piece does not break at the first blow and shows the required elongation (sec. 13), all the rails of the heat shall be accepted, provided that the test piece when broken does not show interior defect.

(b) If, however, the test piece shows interior defect, the other test requirements having been met, all the top rails of the heat shall be accepted as special rails and further tests shall be made on the second rails, as described in paragraph (d) of this section.

(c) If the test piece breaks at the first blow or does not show the required elongation (sec. 13), all the top rails of the heat shall be rejected.

(d) A second test shall then be made of the test piece selected by the inspector from the top end of any second rail or the bottom end of any top rail of the same heat, preferably the same ingot. If the test piece does not break at the first blow and shows the required elongation (sec. 13), all the remainder of the rails of the heat shall be accepted, provided that the test piece when broken does not show interior defect.

(e) If, however, the test piece shows interior defect, the other test requirements having been met, all the second rails of the heat shall be accepted as special rails and further test shall be made on the third rails, as described in paragraph (g) of this section.

Essai de rupture.

15. Les pièces d'essai qui ne seront pas rompues au premier coup ou par les coups subséquents devront être entaillées et être cassées, dans le but de déterminer si le métal est de bonne texture à l'intérieur. L'expression "défauts de texture," employée dans les paragraphes qui suivent, devra être comprise comme désignant les arêtes, lamellations, cavités, ou inclusions de matière étrangère, rendues visibles par les essais de rupture, le sciage, ou le perçage.

Essai de choc pour l'acier Bessemer.

16. Une pièce d'essai provenant de chaque charge de four d'acier Bessemer sera soumise à l'essai de choc.

(a) Si une pièce d'essai n'est pas rompue au premier coup, et si elle présente l'allongement stipulé (au paragraphe 13), tous les rails de la même charge de four seront acceptés, pourvu que la pièce d'essai, après avoir été cassée, ne présente pas de défauts de texture.

(b) Si la pièce d'essai présente des défauts de texture, mais si, toutefois, les autres conditions d'essai ont été remplies, tous les rails provenant du haut de la charge de four seront acceptés comme rails spéciaux, et des essais supplémentaires seront effectués sur les rails de second choix, suivant les indications données à l'alinéa (d) du présent paragraphe (16).

(c) Si la pièce d'essai est rompue au premier coup, ou si elle ne présente pas l'allongement stipulé (au paragraphe 13), tous les rails provenant du haut de la charge de four seront refusés.

(d) Un second essai sera alors effectué sur la pièce d'essai choisie par l'agent réceptionnaire et prélevée sur l'extrémité supérieure d'un rail quelconque de second choix, ou sur l'extrémité inférieure d'un rail quelconque provenant du haut de la même charge de four, de préférence du même lingot. Si la pièce d'essai n'est pas rompue au premier coup, et si elle présente l'allongement stipulé (au paragraphe 13), tout le reste des rails de la même charge de four sera accepté, pourvu que la pièce d'essai, après avoir été cassée, ne présente pas de défauts de texture.

(e) Si la pièce d'essai présente des défauts de texture, mais si, toutefois, les autres conditions d'essai ont été remplies, tous les rails de second choix de la même charge de four seront acceptés comme rails spéciaux, et des essais supplémentaires seront effectués sur les rails de troisième choix, suivant les indications données à l'alinéa (g) du présent paragraphe (16).

(f) If the test piece breaks at the first blow or does not show the required elongation (sec. 13), all the second rails of the heat shall be rejected.

(g) A third test shall then be made of the test piece selected by the inspector from the top end of any third rail or the bottom end of any second rail of the same heat, preferably the same ingot. If the test piece does not break at the first blow and shows the required elongation (sec. 13), all the remainder of the rails of the heat shall be accepted, provided that the test piece when broken does not show interior defect.

(h) If, however, the test piece shows interior defect, the other test requirements having been met, all the remainder of the rails of the heat shall be accepted as special rails.

(i) If the test piece breaks at the first blow or does not show the required elongation (sec. 13), all the remainder of the rails of the heat shall be rejected.

Open-hearth process drop test.

17. Test pieces shall be selected from the second, middle, and last full ingot of each open-hearth heat.

(a) If two of these test pieces do not break at the first blow and both show the required elongation (sec. 13), all of the rails of the heat shall be accepted, provided that none of the three test pieces when broken shows interior defect.

(b) If, however, any one of the three test pieces shows interior defect, the other test requirements having been met, all the top rails of the heat shall be accepted as special rails and further test shall be made on the second rails, as described in paragraph (d) of this section.

(c) If two of the test pieces break at the first blow or do not show the required elongation (sec. 13), all the top rails of the heat shall be rejected.

(f) Si la pièce d'essai est rompue au premier coup, ou si elle ne présente pas l'allongement stipulé (au paragraphe 13), tous les rails de second choix de la même charge de four seront refusés.

(g) Un troisième essai sera alors effectué sur la pièce d'essai choisie par l'agent réceptionnaire et prélevée sur l'extrémité supérieure d'un rail quelconque de troisième choix, ou sur l'extrémité inférieure d'un rail quelconque de second choix provenant de la même charge de four, de préférence du même lingot. Si la pièce d'essai n'est pas rompue au premier coup, et si elle présente l'allongement stipulé (au paragraphe 13), tout le reste des rails de la même charge de four sera accepté, pourvu que la pièce d'essai, après avoir été cassée, ne présente pas de défauts de texture.

(h) Si la pièce d'essai présente des défauts de texture, mais si, toutefois, les autres conditions d'essai ont été remplies, tout le reste des rails de la même charge de four sera accepté comme rails spéciaux.

(i) Si la pièce d'essai est rompue au premier coup, ou si elle ne présente pas l'allongement stipulé (au paragraphe 13), tout le reste des rails de la même charge de four sera refusé.

Essai de choc pour l'acier Martin.

17. Des pièces d'essai seront choisies parmi les rails provenant du second et du dernier lingot complet de chaque charge de four, ainsi que du lingot du milieu de la série.

(a) Si deux de ces pièces d'essai ne sont pas rompues au premier coup, et si elles présentent toutes les deux l'allongement stipulé (au paragraphe 13), tous les rails de la même charge de four seront acceptés, pourvu qu'aucune des trois pièces d'essai, après avoir été cassée, ne présente des défauts de texture.

(b) Si une quelconque des trois pièces d'essai présente des défauts de texture, mais si, toutefois, les autres conditions d'essai ont été remplies, tous les rails provenant du haut de la charge de four seront acceptés comme rails spéciaux, et des essais supplémentaires seront effectués sur les rails de second choix, suivant les indications données à l'alinéa (d) du présent paragraphe (17).

(c) Si deux des pièces d'essai sont rompues au premier coup, ou si elles ne présentent pas l'allongement stipulé (au paragraphe 13), tous les rails provenant du haut de la charge de four seront refusés.

(d) A second test shall then be made from three test pieces selected by the inspector from the top end of any second rails or the bottom end of any top rails of the same heat, preferably the same ingots. If two of the test pieces do not break at the first blow and both show the required elongation (sec. 13), all the remainder of the rails of the heat shall be accepted, provided that none of the three test pieces when broken shows interior defect.

(e) If, however, any one of the three test pieces shows interior defect, the other test requirements having been met, all the top rails of the heat shall be accepted as special rails and further test shall be made on the third rails, as described in paragraph (g) of this section.

(f) If two of the test pieces break at the first blow or do not show the required elongation (sec. 13), all the second rails of the heat shall be rejected.

(g) A third test shall then be made from three test pieces selected by the inspector from the top end of any third rails or the bottom end of any second rails of the same heat, preferably the same ingots. If two of the test pieces do not break at the first blow and both show the required elongation (sec. 13), all the remainder of the rails of the heat shall be accepted, provided that none of the test pieces when broken shows interior defect.

(h) If, however, any one of the three test pieces shows interior defect, the other test requirements having been met, all the remainder of the rails of the heat shall be accepted as special rails.

(i) If two of the test pieces break at the first blow or do not show the required elongation (sec. 13), all the remainder of the rails of the heat shall be rejected.

No. 1 rails.

18. No 1 classification rails shall be free from injurious defects and flaws of all kinds.

(d) Un second essai sera alors effectué sur trois pièces d'essai choisies par l'agent réceptionnaire et prélevées sur l'extrémité supérieure d'un rail quelconque de second choix, ou sur l'extrémité inférieure d'un rail quelconque provenant du haut de la même charge de four, de préférence des mêmes lingots. Si deux des pièces d'essai ne sont pas rompues au premier coup, et si elles présentent toutes les deux l'allongement stipulé (au paragraphe 13), tout le reste des rails de la même charge de four sera accepté, pourvu qu'aucune des trois pièces d'essai, après avoir été cassée, ne présente des défauts de texture.

(e) Si l'une quelconque des trois pièces d'essai présente des défauts de texture, mais si, toutefois, les autres conditions d'essai ont été remplies, tous les rails du haut de la charge de four seront acceptés comme rails spéciaux, et des essais supplémentaires seront effectués sur les rails de troisième choix, suivant les indications données à l'alinéa (g) du présent paragraphe (17).

(f) Si deux des pièces d'essai sont rompues au premier coup, ou si elles ne présentent pas l'allongement stipulé (au paragraphe 13), tous les rails de second choix de la même charge de four seront refusés.

(g) Un troisième essai sera alors effectué sur trois pièces d'essai choisies par l'agent réceptionnaire et prélevées sur l'extrémité supérieure d'un rail quelconque de troisième choix, ou sur l'extrémité inférieure d'un rail quelconque de second choix de la même charge de four, de préférence du même lingot. Si deux des pièces d'essai ne sont pas rompues au premier coup, et si elles présentent toutes les deux l'allongement stipulé (au paragraphe 13), tout le reste des rails de la même charge de four sera accepté, pourvu qu'aucune des pièces d'essai, après avoir été cassée, ne présente des défauts de texture.

(h) Si l'une quelconque des trois pièces d'essai présente des défauts de texture, mais si, toutefois, les autres conditions d'essai ont été remplies, tout le reste des rails de la même charge de four sera accepté comme rails spéciaux.

(i) Si deux des pièces d'essai sont rompues au premier coup, ou si elles ne présentent pas l'allongement stipulé (au paragraphe 13), tout le reste des rails de la même charge de four sera refusé.

Rails N° 1.

18. Les rails de la classe N° 1 devront être exempts de tous défauts nuisibles et de pailles de toutes sortes.

No. 2 rails.

19. (a) Rails which by reason of surface imperfections, or for causes mentioned in section 30 hereof, are not classed as No. 1 rails will be accepted as No. 2 rails; but No. 2 rails which contain imperfections in such number or of such character as will, in the judgment of the inspector, render them unfit for recognized No. 2 uses, will not be accepted for shipment.

(b) No. 2 rails to the extent of 5 per cent of the whole order will be received. All rails accepted as No. 2 rails shall have the ends painted white, and shall have two prick-punch marks on the side of the web near the heat number near the end of the rail, so placed as not to be covered by the splice bars.

Special rails.

20. Rails accepted as special rails in accordance with sections 16 and 17, shall have the ends painted blue and shall have three prick-punch marks on the side of the web near the heat number, so placed as not to be covered by the splice bars.

V. DETAILS OF MANUFACTURE.**Quality of manufacture.**

21. The entire process of manufacture shall be in accordance with the best current state of the art.

Bled ingots.

22. Bled ingots shall not be used.

Discard.

23. There shall be sheared from the end of the bloom, formed from the top of the ingot, sufficient metal to secure sound rails.

Lengths.

24. The standard length of the rails shall be 33 feet, at a temperature of 60° F. Ten per cent of the entire order will be accepted in shorter lengths varying by 1 foot from 32 to 25 feet. A variation of $\frac{1}{4}$ inch from the specified lengths will be allowed, except that for 15 per cent of the order a variation of $\frac{3}{8}$ inch from the specified lengths will be permitted. No. 1 rails less than 33 feet long shall have the ends painted green.

Rails N° 2.

19. (a) Les rails qui ne sont pas classés comme rails N° 1, à cause d'imperfections de surface, ou pour les raisons mentionnées au paragraphe 30, ci-après, seront acceptés comme rails N° 2 ; mais les rails N° 2 présentant des imperfections en nombre et de caractère les rendant, d'après l'avis de l'agent réceptionnaire, impropres à servir aux emplois reconnus des rails N° 2, ne seront pas acceptés pour expédition.

(b) Les rails N° 2 seront acceptés jusqu'à concurrence de 5 pour cent de la commande entière. Tous les rails acceptés comme rails N° 2 devront être peints en blanc à leurs extrémités, et ils devront avoir deux marques, faites au pointeau, sur le côté de l'âme, près du numéro de charge de four et près de l'extrémité, et apposées de façon à ne pas être recouvertes par les éclisses.

Rails spéciaux.

20. Les rails acceptés comme rails spéciaux, conformément aux paragraphes 16 et 17, devront être peints en bleu à leurs extrémités, et ils devront avoir trois marques, faites au pointeau, sur le côté de l'âme, près du numéro de charge de four, et apposées de façon à ne pas être recouvertes par les éclisses.

V. DÉTAILS DE FABRICATION.

Qualité de la fabrication.

21. Le procédé de fabrication, dans toutes ses phases, devra être conforme aux meilleures méthodes courantes de sidérurgie.

Lingots creux.

22. Les lingots dont l'intérieur aura coulé ne devront pas être utilisés.

Chute.

23. Une chute de métal sera enlevée, à la cisaille, de l'extrémité du bloom provenant du haut du lingot, et de longueur suffisante pour assurer des rails de métal sain.

Longueurs.

24. La longueur normale des rails, à une température de 15,6° C (60° F), sera de 10^m058 (33 pieds). Des rails plus courts, de longueurs descendant par différences de 305 mm (1 pied), entre 9^m754 et 7^m620 (32 et 25 pieds), seront acceptés jusqu'à concurrence de 10 pour cent de la commande entière. Une tolérance de 6^{mm}4 (¼ de pouce), sur la longueur stipulée, sera permise, excepté que, pour 15 pour cent de la commande, une tolérance de 9^{mm}5 (¾ de pouce) sera permise. Les rails N° 1 de moins de 10^m058 (33 pieds) de longueur devront être peints en vert à leurs extrémités.

Shrinkage.

25. The number of passes and speed of the train shall be so regulated that on leaving the rolls at the final pass the temperature of the rail will not exceed that which requires a shrinkage allowance at the hot saws, for a rail 33 feet in length, and of 100-pound section, of $6\frac{3}{4}$ inches, and $\frac{1}{8}$ inch less for each 10-pound decrease in section or $\frac{1}{8}$ inch more for each 10-pound increase in section.

Cooling.

26. The bars shall not be held for the purpose of reducing their temperature, nor shall any artificial means of cooling them be used after they leave the finishing pass. Rails, while on the cooling beds, shall be protected from snow and water.

Sections.

27. The section of rails shall conform as accurately as possible to the templet furnished by the railroad company. A variation in height of $\frac{1}{8}$ inch less or $\frac{1}{8}$ inch greater than the specified height, and $\frac{1}{8}$ inch in width of flange, will be permitted; but no variation shall be allowed in the dimensions affecting the fit of the splice bars.

Weight.

28. The weight of the rails specified in the order shall be maintained as nearly as possible, after complying with section 27. A variation of 0.5 per cent from the calculated weight of section, as applied to an entire order, will be allowed.

Payment.

29. Rails accepted will be paid for according to actual weights.

Straightening.

30. (a) The hot straightening shall be carefully done, so that gagging under the cold presses will be reduced to a minimum. Any rails coming to the straightening presses showing sharp kinks or greater camber than that indicated by the middle

Retrait.

25. Le nombre de passes et la vitesse du train de laminoir devront être réglés de telle façon que la température des rails quittant le laminoir après la passe finale ne dépasse pas celle nécessitant, au sciage à chaud, une marge de retrait de $170^{\text{mm}}5$ (6 pouces $\frac{3}{4}$), pour un rail de $10^{\text{m}}058$ (33 pieds) de longueur, et de $49^{\text{kg}}6$ par mètre (100 livres par yard) de section, et en comptant $3^{\text{mm}}2$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) en moins pour chaque diminution de section égale à $4^{\text{kg}}54$ par mètre (10 livres par yard), et $3^{\text{mm}}2$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) en plus pour chaque augmentation de section de la même valeur.

Refroidissement.

26. Les rails ne seront pas retenus (avant le sciage), dans le but de réduire leur température, et aucun moyen artificiel de refroidissement ne sera employé, après leur sortie de la passe de finissage. Les rails devront être à l'abri de la pluie et de la neige pendant qu'ils resteront en couches pour le refroidissement.

Section.

27. La section des rails devra être aussi précisément que possible conforme au gabarit fourni par la compagnie de chemins de fer (l'acheteur). Une tolérance sur la hauteur sera permise de $0^{\text{mm}}4$ ($\frac{1}{16}$ de pouce) en moins, ou de $0^{\text{mm}}8$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) en plus, que la hauteur stipulée; et une tolérance de $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) sera permise sur la largeur du patin; mais aucune variation de dimension susceptible de nuire à l'ajustement des éclisses ne sera permise.

Poids.

28. Le poids des rails stipulé dans la commande devra être maintenu aussi près que possible, en se conformant, au préalable, au paragraphe 27. Une tolérance de 0,5 pour cent sur le poids calculé de la section, sera permise sur le poids de la commande entière.

Paiement.

29. Les paiements pour les rails acceptés seront basés sur leurs poids actuels.

Redressement.

30. (a) Le redressement à chaud devra être effectué soigneusement, afin de réduire au minimum les ondulations produites par la presse de refroidissement à froid. Tout rail arrivant aux presses de redressement qui présentera des plissements exagérés ou une cambrure dépassant celle indiquée au milieu de la flèche par

ordinate of 4 inches in 33 feet for A. R. A. type of sections, or 5 inches for A. S. C. E. type of sections, will be at once classed as No. 2 rails. The distance between the supports of rails in the straightening presses shall not be less than 42 inches. The supports shall have flat surfaces and be out of wind.

(b) Rails heard to snap or check while being straightened shall be at once rejected.

Drilling.

31. Circular holes for joint bolts shall be drilled to conform to the drawing and dimensions furnished by the railroad company. A variation of $\frac{1}{16}$ inch larger than the specified size of holes will be allowed.

Finishing.

32. (a) All rails shall be smooth on the heads, straight in line and surface, and without any twists, waves, or kinks. They shall be sawed square at the ends, a variation of not more than $\frac{1}{16}$ inch being allowed, and burrs shall be carefully removed.

(b) Rails improperly drilled or straightened, or from which the burrs have not been removed, shall be rejected, but may be accepted after being properly finished.

(c) When any finished rail shows interior defect at either end, or in any drilled hole, the entire rail shall be rejected.

Branding.

33. (a) The name of the manufacturer, the weight and type of rail, and the month and year of manufacture, shall be rolled in raised letters and figures on the side of the web. The number of the heat and a letter indicating the portion of the ingot from which the rail was made shall be plainly stamped on the web of each rail where it will not be covered by the splice bars. The top rails shall be lettered "A," and the succeeding ones "B," "C," "D," etc., consecutively; but in case of a top discard of 20 or more per cent, the letter "A" will be omitted. All markings

une ordonnée de 101^{mm}6 (4 pouces) pour les rails des types (sections) A. R. A.,^a ou de 127 mm (5 pouces) pour les rails des types (sections) A. S. C. E.,^b sera immédiatement classé comme rail N° 2. La distance entre les supports des rails dans les presses de redressement ne devra pas être inférieure à 1^m07 (42 pouces). Les supports devront avoir des surfaces planes et ils devront être exempts de gauchissement.

(b) Les rails produisant des bruits d'éclatement ou de craquement pendant leur redressement seront immédiatement rebutés.

Perçage.

31. Les trous circulaires pour les boulons d'éclisse seront percés conformément au dessin et aux dimensions fournis par la compagnie de chemins de fer (l'acheteur). Une tolérance de 0^{mm}8 ($\frac{1}{32}$ de pouce) en plus, par rapport au diamètre de trou stipulé, sera permise.

Finissage.

32. (a) Tous les rails devront être lisses sur le champignon, droits en longueur et unis de surface, et exempts de torsions, ondulations, ou plissements. Ils devront être sciés d'équerre aux extrémités, la tolérance permise ne dépassant pas 0^{mm}8 ($\frac{1}{32}$ de pouce), et toute ébarbure devra être enlevée soigneusement.

(b) Les rails mal percés ou mal redressés, ou qui n'ont pas été ébarbés, seront refusés, mais ils pourront être acceptés après avoir été convenablement finis.

(c) Lorsqu'un rail fini présentera un défaut de texture à l'une ou l'autre extrémité, ou à l'un quelconque des trous percés, le rail entier sera refusé.

Marquage.

33. (a) Le nom du fabricant, le poids et le type du rail, et le mois et l'année de la fabrication, devront être indiqués sur le côté de l'âme du rail, en caractères en relief, produits au laminage. Le numéro de la charge de four, et une lettre indiquant la partie du lingot dont le rail provient, devront être indiqués distinctement, par poinçonnage, sur l'âme de chaque rail, à un endroit où ils ne seront pas recouverts par les éclisses. Les rails provenant du haut de la charge de four devront être marqués "A," et les autres devront être marqués "B," "C," "D," etc., consécutivement; mais dans le cas où une chute de 20 pour cent, ou plus, aura été enlevée de la tête du lingot, la lettre "A" sera omise. Toutes

^a American Railway Association (Association Américaine des Chemins de Fer).

^b American Society of Civil Engineers (Société Américaine des Ingénieurs Civils).

of rails shall be done so effectively that the marks may be read as long as the rails are in service.

(b) Open-hearth rails shall be branded or stamped "O. H." in addition to the other marks.

Separate classes.

34. All classes of rails shall be kept separate from each other.

les marques devront être apposées de manière à rester lisibles aussi longtemps que les rails seront en service.

(b) Les rails en acier Martin devront porter les lettres "O H,"^a poinçonnées ou venues de laminage, en plus des autres marques.

Séparation des classes.

34. Toutes les classes de rails devront être mises à part les unes des autres.

^a Ces lettres sont les initiales des mots "open hearth," le terme anglais pour "four Martin."

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

EQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = 9/5C + 32$$

$$C = 5/9(F - 32)$$

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Edisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Edisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Edisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Edisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Edisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'edisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'edisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Ponte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

Sci 152056

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 103

STANDARD SPECIFICATIONS FOR OPEN-HEARTH STEEL GIRDER AND HIGH TEE RAILS

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

ADOPTED, 1912

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office,
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE

1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 103

**CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR
RAILS À GORGE ET RAILS VIGNOLE
HAUTS EN ACIER MARTIN**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

ADOPTÉ EN 1912

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

*Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété*



**WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921**

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

OPEN-HEARTH STEEL GIRDER AND HIGH TEE RAILS.

ADOPTED, 1912.

Serial Designation: A 2-12.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 2; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

I. MANUFACTURE.

Process.

1. The steel shall be made by the open-hearth process. The entire process of manufacture and testing shall accord with the best current practice.

Bled ingots.

2. Bled ingots, and ingots or blooms which show the effects of injurious treatment, shall not be used.

Discard.

3. A sufficient discard from the top of each ingot shall be made at any stage of the manufacture to obtain sound rails. When finished rails show piping, they may cut to shorter lengths until all evidence of this is removed.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

RAILS À GORGE ET RAILS VIGNOLE HAUTS EN ACIER MARTIN.

ADOPTÉ EN 1912.

Désignation Caractéristique: A 2-12.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 2, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

I. FABRICATION.

Procédé.

1. L'acier devra être fabriqué par le procédé Martin. Le procédé de fabrication et les méthodes d'essai, dans toutes leurs phases, devront être conforme à la meilleure pratique courante.

Lingots creux.

2. Les lingots dont l'intérieur aura coulé, et les lingots ou les blooms présentant des traces de traitement nuisible ne devront pas être utilisés.

Chute.

3. Une chute devra être enlevée du haut de chaque lingot, au moment opportun, et de longueur suffisante, afin d'obtenir des rails de métal sain. Lorsque des rails finis présenteront des traces de poche de retassement ils pourront être coupés en longueurs plus courtes jusqu'à disparition de ces traces.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.**Chemical composition.**

4. The steel shall conform to either of the following requirements as to chemical composition, as specified in the order:

	Class A.	Class B.
Carbon, per cent.	a. 60-a. 75	a. 70-a. 85
Manganese, per cent.	a. 60-a. 90	a. 60-a. 90
Silicon, per cent. ....not over..	a. 20	a. 20
Phosphorus, per cent. ....do....	a. 04	a. 04

Ladle analyses.

5. To determine whether the material conforms to the requirements specified in section 4, an analysis shall be made by the manufacturer from a test ingot taken during the pouring of each melt. Drillings for analysis shall be taken not less than $\frac{1}{8}$ inch beneath the surface of the test ingot. A copy of this analysis shall be given to the purchaser or his representative.

Check analyses.

6. A check analysis may be made from time to time by the purchaser from a test ingot or drillings therefrom furnished by the manufacturer.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Drop tests.**

7. (a) The test specimen shall be tested on a drop-test machine of the type recommended by the American Railway Engineering Association. The specimen shall be placed head upwards on the supports of the machine, and shall not break when tested with one blow in accordance with the following conditions:

Weight and height of rail.	Temperature of specimen, deg. F.	Distance between supports, feet.	Weight of tup, pounds.	Height of drop, feet.	
				Class A.	Class B.
Rails weighing over 100 pounds per yard and over 7 inches in depth.....	60-120	3	2,000	15	12
All other sections.....	60-120	3	2,000	13	10

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

4. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions prescrites pour celle des deux qualités d'acier indiquées ci-après qui aura été stipulée dans la commande:

	Qualité A.	Qualité B.
Carbone, pour cent.	0,60 à 0,75	0,70 à 0,85
Manganèse, pour cent.	0,60 à 0,90	0,60 à 0,90
Silicium, pour cent, maximum.	0,20	0,20
Phosphore, pour cent, maximum.	0,04	0,04

Analyses des coulées.

5. Afin de déterminer si l'acier répond aux conditions prescrites au paragraphe 4, une analyse devra être effectuée par le fabricant sur un lingot d'essai prélevé pendant la coulée de chaque charge de four. Des copeaux de perçage destinés à l'analyse devront être prélevés à 3^{mm}2 ($\frac{1}{8}$ de pouce), au moins, en dessous de la surface du lingot d'essai. Une copie de cette analyse devra être remise à l'acheteur ou à son représentant.

Analyses de contrôle.

6. Une analyse de contrôle pourra être faite, de temps en temps, par l'acheteur sur un lingot d'essai ou sur des copeaux de perçage de ce lingot, fournis par le fabricant.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de choc.

7. (a) L'échantillon d'essai devra être soumis à un essai de choc sur une machine d'essai de choc du type recommandé par l'American Railway Engineering Association (Association Américaine des Ingénieurs de Chemins de Fer). L'échantillon devra être placé sur les appuis de la machine avec la tête du rail en haut, et il devra supporter, sans se rompre, un coup de mouton donné dans les conditions suivantes:

Poids et hauteur du rail.	Température de l'échantillon, degrés C.	Distance entre les appuis, en mm.	Poids du mouton, en kg.	Hauteur de chute, en mètres.	
				Qualité A.	Qualité B.
Rails de plus de 49,5 kg par m (100 livres par yard) et de plus de 178 mm (7 pouces) de hauteur	16 à 49	914	907	4,57	3,66
Rails d'autres poids et hauteurs.....	16 à 49	914	907	3,96	3,05

(b) The atmospheric temperature at the time of testing shall be recorded in the test report.

(c) The testing shall proceed concurrently with the operation of the works.

Test specimens.

8. (a) Three rails, each from the top of one of three ingots from each melt, shall be selected by the inspector, and a test specimen shall be taken from each of two of these.

(b) Drop-test specimens shall not be less than 4 nor more than 6 feet in length.

Number of tests.

9. Two drop tests shall be made from each melt.

Retests.

10. If the result of the drop test on only one of the two specimens representing the rails in a melt does not conform to the requirements specified in section 7 a retest on a specimen from a third rail selected shall be made and this shall govern the acceptance or rejection of the rails from that melt.

IV. STANDARD SECTIONS, LENGTHS, AND WEIGHTS.

Section.

11. (a) The cold templet of the manufacturer shall conform to the specified section as shown in detail on the drawing of the purchaser, and shall at all times be maintained perfect.

(b) The section of the rail shall conform as accurately as possible to the templet, and within the following tolerances:

(1) The height shall not vary more than $\frac{1}{8}$ inch under nor more than $\frac{1}{16}$ inch over that specified.

(2) The over-all width of head and tram shall not vary more than $\frac{1}{8}$ inch from that specified. Any variation which would affect the gage line more than $\frac{1}{16}$ inch will not be allowed.

(b) La température atmosphérique au moment de l'essai devra être indiquée dans le compte-rendu de l'essai.

(c) Les essais devront suivre de près la fabrication des rails dans les usines.

Échantillons d'essai.

8. (a) Trois rails, provenant chacun du haut de l'un de trois lingots de chaque coulée, seront choisis par l'agent réceptionnaire, et un échantillon d'essai sera prélevé sur chacun de deux de ces rails.

(b) Les échantillons destinés aux essais de choc ne devront pas avoir moins de 1^m22 (4 pieds) ou plus de 1^m83 (6 pieds) de longueur.

Nombre d'essais.

9. Deux essais de choc devront être faits pour chaque coulée.

Contre-essais.

10. Si le résultat de l'essai de choc fait sur un seulement des deux échantillons représentant les rails provenant d'une même coulée ne répond pas aux conditions prescrites au paragraphe 7, un contre-essai sera fait sur un échantillon provenant d'un troisième rail choisi, et cet essai décidera de l'acceptation ou du refus des rails de cette coulée.

IV. SECTIONS, LONGUEURS, ET POIDS NORMALISÉS.

Section.

11. (a) Le gabarit à rail du fabricant devra, à froid, être conforme à la section de rail stipulée, telle qu'indiquée en détail sur le dessin de l'acheteur, et il devra être maintenu tout le temps en parfait état.

(b) La section du rail devra être conforme au gabarit aussi précisément que possible, et sans dépasser les tolérances suivantes:

(1) La hauteur ne devra pas différer de celle stipulée de plus de 0^{mm}4 ($\frac{1}{8}$ de pouce) en plus, ou plus de 0^{mm}8 ($\frac{1}{4}$ de pouce) en moins.

(2) La largeur totale du champignon et de l'ornière ne devra pas différer de celle stipulée de plus de 3^{mm}2 ($\frac{1}{8}$ de pouce). Aucune déviation susceptible de changer le gabarit de voie de plus de 0^{mm}8 ($\frac{1}{4}$ de pouce) ne sera permise.

- (3) The width of base shall not vary more than $\frac{1}{8}$ inch under that specified for widths less than $6\frac{1}{2}$ inches, $\frac{1}{16}$ inch under for a width of $6\frac{1}{4}$ inches, and $\frac{1}{4}$ inch under for a width of 7 inches.
- (4) Any variation which would affect the fit of the splice bars will not be allowed.
- (5) The base of the rail shall be at right angles to the web, and the convexity shall not exceed $\frac{1}{16}$ inch.
- (c) When necessary on account of the type of track construction, and notice to that effect has been given to the manufacturer, special care shall be taken to maintain the proper position of the gage line with respect to the outer edge of the base.

Length.

12. (a) Unless otherwise specified, the lengths of rails at a temperature of 60° F. shall be 60 and 62 feet for those sections in which the weight per yard will permit.

(b) The lengths shall not vary more than $\frac{1}{4}$ inch from those specified.

(c) Shorter lengths, varying by even feet down to 40 feet, will be accepted to the extent of 10 per cent by weight of the entire order.

Weight.

13. (a) The weight of the rails per yard as specified in the order shall be maintained as nearly as possible after conforming to the requirements specified in section 11.

(b) The total weight of an order shall not vary more than 0.5 per cent from that specified.

(c) Payments shall be based on actual weights.

V. WORKMANSHIP AND FINISH.**Straightening.**

14. (a) Rails on the hot beds shall be protected from water or snow and shall be carefully manipulated to minimize cold straightening.

- (3) La largeur du patin ne devra pas être moindre que celle stipulée de plus de $3^{\text{mm}}2$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) pour les largeurs inférieures à 165 mm (6 pouces $\frac{1}{2}$), de plus de $4^{\text{mm}}8$ ($\frac{3}{8}$ de pouce) pour la largeur de 165 mm (6 pouces $\frac{1}{2}$), et de plus de $6^{\text{mm}}4$ ($\frac{1}{4}$ de pouce) pour la largeur de 178 mm (7 pouces).
- (4) Aucune variation de profil susceptible de nuire à l'ajustement des éclisses ne sera permise.
- (5) La base (patin) devra former un angle droit avec l'âme du rail, et sa convexité ne devra pas excéder $0^{\text{mm}}8$ ($\frac{1}{32}$ de pouce).

(c) Lorsqu'il sera nécessaire, à cause du genre de construction de la voie, et lorsque le fabricant en aura été préalablement avisé, un soin spécial sera apporté pour maintenir la précision du gabarit de la voie par rapport au bord extérieur du patin.

Longueurs.

12. (a) A moins qu'il en ait été stipulé autrement, les longueurs des rails, à une température de $15,6^{\circ}\text{C}$ (60°F), devront être de $18^{\text{m}}3$ et $18^{\text{m}}9$ (60 et 62 pieds) dans le cas de rails dont le poids par mètre permet ces longueurs.

(b) Les longueurs ne devront pas différer de plus de $6^{\text{mm}}4$ ($\frac{1}{4}$ de pouce) de celles prescrites.

(c) Des rails plus courts, de longueurs descendant par différences exactes de 305 mm (1 pied, ou 12 pouces) jusqu'à $12^{\text{m}}192$ (40 pieds), seront acceptés par l'acheteur, jusqu'à concurrence de 10 pour cent du poids de la commande entière.

Poids.

13. (a) Le poids des rails par mètre (ou par yard^a), prescrit dans la commande, devra être maintenu aussi près que possible, en se conformant, au préalable, aux conditions prescrites au paragraphe 11.

(b) Le poids total d'une commande ne devra pas différer de plus de 0.5 pour cent du poids stipulé.

(c) Les paiements seront basés sur les poids actuels.

V. USINAGE ET FINISSAGE.

Redressement.

14. (a) Les rails placés en couches chaudes devront être mis à l'abri de la pluie et de la neige et ils devront être manipulés avec soin afin de réduire au minimum le redressement à froid nécessaire.

^a "Livres par yard" est l'expression généralement employée lorsque la longueur est exprimée en unités anglaises (pieds ou yards). Une livre par yard = 0,496 kg par mètre, ou approximativement, 0.5 kg par m.

(b) The distance between the rail supports in the cold-straightening presses shall not be less than 42 inches, except as may be necessary near the ends of the rails. The gag shall have rounded corners to avoid injury to the rails.

Drilling and punching.

15. (a) Circular holes for joint bolts, bonds, and tie rods shall be drilled to conform to the drawings and dimensions furnished by the purchaser.

(b) In Class A rails the tie-rod holes may be punched.

Milling.

16. The ends shall be milled square laterally and vertically, but the base may be undercut $\frac{1}{8}$ inch.

Finish.

17. (a) Rails shall be smooth on the head, straight in line and surface without any twists, waves, or kinks, particular attention being given to having the ends without kinks or drop.

(b) All burrs or flow caused by drilling or sawing shall be carefully removed.

(c) Rails shall be free from gag marks and other injurious defects of cold-straightening.

VI. CLASSIFICATION OF RAILS.

No. 1 rails.

18. Rails which are free from injurious defects and flaws of all kinds shall be classed as No. 1 rails.

No. 2 rails.

19. (a) Rails which are rough on the head or which by reason of surface or other imperfections are not classed as No. 1 rails, shall be classed as No. 2 rails, provided they do not, in the judgment of the inspector, contain imperfections in such number and of such character as to render them unfit for No. 2 rail uses, and provided they conform to the requirements specified in section 11.

(b) La distance entre les supports des rails dans les presses de redressement à froid ne devra pas être inférieure à 1^m07 (42 pouces), sauf lorsqu'il sera nécessaire de réduire cette distance pour les parties près des extrémités des rails. La panne de la machine devra avoir les bords arrondis pour ne pas avarier les rails.

Perçage et poinçonnage.

15. (a) Les trous circulaires pour les boulons d'éclisse, les connexions électriques, et les tirants, devront être perçés conformément aux dessins et aux dimensions fournis par l'acheteur.

(b) Dans le cas des rails de la Classe A les trous pour les tirants pourront être faits au poinçon.

Fraisage.

16. Les extrémités devront être fraisées d'équerre verticalement et latéralement; mais les patins pourront être crenés de 0^m08 ($\frac{1}{8}$ de pouce).

Finissage.

17. (a) Les rails devront être lisses sur le champignon, droits en longueur et unis de surface, et exempts de torsions, ondulations, ou plissements; et un soin particulier devra être apporté pour éviter les plissements et les défauts de redressements aux bouts.

(b) Toute bavure ou tout tassement résultant du perçage ou du sciage devra être enlevé avec soin.

(c) Les rails devront être exempts de marques de panne ou autres défauts nuisibles produits par le redressement à froid.

VI. CLASSIFICATION DES RAILS.

Rails N° 1.

18. Les rails exempts de tous défauts nuisibles et de pailles de toutes sortes seront classés comme rails N° 1.

Rails N° 2.

19. (a) Les rails dont le champignon est rugueux, ou qui, à cause d'imperfections de surface ou d'autre caractère, ne sont pas classés comme rails N° 1, seront classés comme rails N° 2, à condition que, d'après l'avis de l'agent réceptionnaire, ils ne présentent pas d'imperfections en nombre et de caractère les rendant impropres à servir comme rails N° 2, et pourvu, en outre, qu'ils répondent aux conditions prescrites au paragraphe 11.

(b) Rails which have flaws in the head exceeding $\frac{1}{4}$ inch in depth, or in the base exceeding $\frac{1}{2}$ inch in depth, shall not be classed as No. 2 rails.

(c) No. 2 rails will be accepted to the extent of 10 per cent by weight of the entire order.

VII. MARKING AND LOADING.

Marking.

20. (a) The name or brand of the manufacturer, the year and month of manufacture, the letters "O. H.," the weight of the rail, and the section number, shall be legibly rolled in raised letters and figures on the web. The melt number shall be legibly stamped on each rail where it will not be covered subsequently by the joint plates.

(b) Both ends of all short-length No. 1 rails shall be painted green.

Both ends of all No. 2 rails shall be painted white and shall have two heavy center-punch marks on the web at each end at such a distance from the end that they will not be covered subsequently by the joint plates.

Loading.

21. (a) Rails shall be loaded in the presence of the inspector and shall be handled in such a manner as not to bruise the flanges or cause other injuries.

(b) Rails of each class shall be placed together in loading.

(c) Rails shall be paired as to length before shipment.

VIII. INSPECTION.

22. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the material ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the material is being furnished in accordance with these specifications. All tests and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

(b) Les rails présentant des criques ayant plus de 6^{mm}4 ($\frac{1}{4}$ de pouce) de profondeur lorsqu'elles sont sur le champignon, ou plus de 12^{mm}7 ($\frac{1}{2}$ de pouce) lorsqu'elles sont sur le patin, ne devront pas être classés comme rails N° 2.

(c) Les rails N° 2 seront acceptés jusqu'à concurrence de 10 pour cent du poids total de la commande entière.

VII. MARQUAGE ET CHARGEMENT.

Marquage.

20. (a) Le nom ou la marque du fabricant, l'année et le mois de la fabrication, les lettres "O. H.,"^a le poids du rail, et son numéro de section, devront être indiqués lisiblement sur l'âme du rail, en caractères en relief, produits au laminage. Le numéro de la coulée devra être marqué lisiblement, par poinçonnage, sur chaque rail, à un endroit où il ne pourra pas être, ensuite, recouvert par les éclisses.

(b) Les deux extrémités de chaque rail N° 1 de courte longueur devront être peintes en vert.

Les deux extrémités de tous les rails N° 2 devront être peintes en blanc, et deux fortes marques faites au pointeau devront être apposées sur l'âme du rail, près de chaque extrémité, mais à une distance suffisante pour ne pas être ensuite recouvertes par les éclisses.

Chargement.

21. (a) Les rails devront être chargés en présence de l'agent réceptionnaire, et ils devront être manipulés de manière à ne pas écraser les patins ou à ne subir aucun autre dommage.

(b) Les rails de chaque classe devront être placés ensemble en les chargeant.

(c) Les rails devront être appareillés de longueur par paires avant de les expédier.

VIII. RÉCEPTION.

22. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication du matériel commandé. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fourniture du matériel commandé s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais et le réceptionnement seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, et ils devront être conduits de manière à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

^a Ces lettres sont les initiales de *open hearth*, le terme anglais pour "four Martin."

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:



LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 120. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 121. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 122. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 123. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 124. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 125. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 126. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 127. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 128. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 129. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 130. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 131. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 132. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 133. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 134. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 135. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 136. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 137. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 138. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 139. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 140. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 141. Rones pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 142. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 143. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 144. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 145. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 146. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 147. Moulages en fonte malléable. |
| | 148. Moulages en fonte grise. |
| | 149. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 150. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 151. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 152. Essence de thérébenthine. |

Sec 1520

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 104

STANDARD SPECIFICATIONS FOR LOW-CARBON STEEL SPLICE BARS

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1914

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE

1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—No 104

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR ÉCLISSES EN ACIERS À FAIBLE TENEUR EN CARBONE

TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX

REVISÉ EN 1914

ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)

Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS FOR LOW-CARBON STEEL SPLICE BARS.

ADOPTED, 1901; REVISED, 1909, 1912, 1913, 1914.

Serial Designation: A 3-14.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 3; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

I. MANUFACTURE.

Process.

1. The steel may be made by the Bessemer, open-hearth, or any other process approved by the purchaser.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

2. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

Phosphorus	Bessemer	Not over 0.10 per cent.
	Open-hearth	Not over 0.05 per cent.

Ladle analyses.

3. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of carbon, manganese, phosphorus, and sulphur. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 2.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ECLISSES EN ACIERS À FAIBLE TENEUR EN CARBONE.

ADOPTÉ EN 1901; RÉVISÉ EN 1909, 1912, 1913, 1914.

Désignation Caractéristique: A 3-14.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 3, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le phosphore contenu dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

I. FABRICATION.

Procédé.

1. L'acier pourra être fabriqué par le procédé Bessemer, le procédé Martin, ou par tout autre procédé approuvé par l'acheteur.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

2. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

Phosphore	Acier Bessemer.....	au maximum, 0,10 pour cent.
	Acier Martin.....	au maximum, 0,05 pour cent.

Analyse des coulées.

3. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant dans le but de déterminer les pourcentages en carbone, manganèse, phosphore et soufre. Cette analyse sera effectuée sur un lingot d'essai prélevé pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 2.

Check analyses.

4. An analysis may be made by the purchaser from a finished splice bar representing each melt. The phosphorus content thus determined shall not exceed that specified in section 2 by more than 25 per cent.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Tension tests.**

5. The splice bars shall conform to the following requirements as to tensile properties:

Tensile strength, pounds per square inch.....	55, 000-65, 000
Elongation in 8 inches, minimum per cent.....	25

Bend tests.

6. The test specimen shall bend cold through 180 degrees flat on itself without cracking on the outside of the bent portion.

Test specimens.

7. Tension and bend test specimens shall be taken from the finished rolled bars. Tension test specimens shall be of 8-inch gage length. Bend tests may be made of an unpunched splice bar, flattened if necessary.

Number of tests.

8. (a) One tension and one bend test shall be made from each melt.

(b) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

(c) If the percentage of elongation of any tension test specimen is less than that specified in section 5 and any part of the fracture is outside the middle third of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

IV. WORKMANSHIP AND FINISH.**Workmanship.**

9. (a) The splice bars shall be smoothly rolled, true to templet, and shall accurately fit the rails for which they are intended. The bars shall be sheared to length, and the punching and notching

Analyses de contrôle.

4. Une éclisse achevée, représentant chaque charge de four, pourra être soumise à l'analyse par l'acheteur. La teneur en phosphore ainsi déterminée ne devra pas dépasser de plus de 25 pour cent celle stipulée au paragraphe 2.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.**Essais de traction.**

5. Au point de vue de leurs propriétés de résistance mécanique, les éclisses devront répondre aux conditions suivantes:

Résistance à la traction, en kilogrammes par mm^2de 38,7 à 45,7

Allongement, minimum, pour cent, sur une longueur

de 203 mm (8 pouces).....25

Essais de pliage.

6. L'éprouvette d'essai devra pouvoir, à froid, être repliée de 180 degrés sur elle-même, sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.

Éprouvettes d'essai.

7. Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage seront prélevées sur les barres laminées et achevées. Les éprouvettes pour les essais de traction auront une longueur de 203 mm (8 pouces). Les essais de pliage pourront être effectués sur une éclisse non percée, aplatie s'il est nécessaire.

Nombre d'essais.

8. (a) Un essai de traction et un essai de pliage seront faits pour chaque charge de four.

(b) Toute éprouvette d'essai présentant des défauts d'usure ou révélant des criques, pourra être rebutée et remplacée par une autre éprouvette d'essai.

(c) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette quelconque est inférieur à celui stipulé au paragraphe 5, et si une partie quelconque de la cassure est en dehors du tiers médian de la longueur normale de l'éprouvette, d'après les repères faits à la pointe à tracer, sur l'éprouvette, avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

IV. USINAGE ET FINISSAGE.**Usinage.**

9. (a) Les éclisses devront être laminées de façon à être lisses, de profil conforme au gabarit, et elles devront s'ajuster parfaitement aux rails auxquels elles sont destinées. Les barres devront être

shall conform to the dimensions specified by the purchaser. A variation of $\frac{1}{8}$ inch from the specified size and location of holes, and of $\frac{1}{8}$ inch from the specified length of splice bar, will be permitted. Any variation from a straight line in a vertical plane shall be such as will make the bars high in the center. The maximum camber in either plane shall not exceed $\frac{1}{8}$ inch in 24 inches, except as specified in paragraph (b).

(b) For splice bars for girder and high tee rails, any variation from a straight line in a vertical plane shall be such as will make the bars high in the center, and the maximum camber in this plane shall not exceed $\frac{1}{8}$ inch in 24 inches. Any variation from a straight line in a horizontal plane shall be such as will make the bars convex toward the web of the rail, and the maximum camber in this plane shall not exceed $\frac{1}{8}$ inch in 24 inches.

Finish.

10. The finished splice bars shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

V. MARKING.

11. The name or brand of the manufacturer and the year of manufacture shall be rolled in raised letters and figures on the side of the rolled bars, and a portion of this marking shall appear on each finished splice bar.

VI. INSPECTION AND REJECTION.

Inspection.

12. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the splice bars ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the splice bars are being furnished in accordance with these specifications. All tests (except check analyses) and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

cisaillées à la longueur voulue et les trous et les entailles devront être conformes aux dimensions prescrites par l'acheteur. Les tolérances permises seront de $0^{\text{mm}}8$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) pour les dimensions prescrites pour le diamètre et pour la position des trous, et de $3^{\text{mm}}2$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) sur la longueur prescrite pour l'éclisse. Toute déviation par rapport à une droite tracée dans un plan vertical devra être de nature à rendre les éclisses plus hautes en leur milieu. La cambrure maximum dans l'un ou l'autre des deux plans ne devra pas dépasser $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) sur 610 mm (24 pouces) sauf dans les cas mentionnés au paragraphe (b).

(b) Dans le cas des éclisses pour rails à gorge et pour rails Vignole hauts, toute déviation par rapport à une droite tracée dans un plan vertical devra être de nature à rendre les éclisses plus hautes en leur milieu, et la cambrure maximum dans ce plan ne devra pas dépasser $1^{\text{mm}}2$ ($\frac{3}{8}$ de pouce) sur 610 mm (24 pouces). Toute déviation, par rapport à une droite tracée dans un plan horizontal, devra être de nature à rendre les éclisses convexes vers l'âme du rail; et la cambrure maximum dans ce plan ne devra pas dépasser $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) sur 610 mm (24 pouces).

Finissage.

10. Les éclisses achevées devront être exemptes de défauts nuisibles et elles devront être finies soigneusement.

V. MARQUES.

11. Le nom ou la marque du fabricant, ainsi que l'année de fabrication, devront être indiqués par des lettres et des chiffres en relief, sur le côté des barres laminées, et une partie de ce marquage devra apparaître sur chaque éclisse achevée.

VI. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

12. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des éclisses commandées. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication des éclisses commandées s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais (sauf les analyses de contrôle) et le réceptionnement seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins qu'il en ait été stipulé autrement, et ils devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Rejection.

13. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 4 shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Splice bars which show injurious defects subsequent to their acceptance at the manufacturer's works will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

14. Samples tested in accordance with section 4, which represent rejected splice bars, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

Refus.

13. (a) A moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de réception des échantillons.

(b) Les éclisses présentant des défauts nuisibles après le réception aux usines du fabricant seront refusées et le fabricant en sera avisé.

Révision.

14. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 4 représentant des éclisses refusées seront conservés pendant deux semaines, à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats d'essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision et la réceptionnement.

SYNOPSIS DES MESURES ANGLAISES

TABLEAU DES MESURES			
	Longueurs	Surfaces	Volumes
	Mètres	Mètres carrés	Mètres cubes
1	1	1	1
2	2	4	8
3	3	9	27
4	4	16	64
5	5	25	125
6	6	36	216
7	7	49	343
8	8	64	512
9	9	81	729
10	10	100	1000
11	11	121	1331
12	12	144	1728
13	13	169	2197
14	14	196	2744
15	15	225	3375
16	16	256	4096
17	17	289	4913
18	18	324	5832
19	19	361	6859
20	20	400	8000
21	21	441	9261
22	22	484	10648
23	23	529	12167
24	24	576	13824
25	25	625	15625
26	26	676	17714
27	27	729	19683
28	28	784	21952
29	29	841	24609
30	30	900	27000
31	31	961	29791
32	32	1024	32768
33	33	1089	35937
34	34	1156	39304
35	35	1225	42875
36	36	1296	46656
37	37	1369	50753
38	38	1444	55136
39	39	1521	59809
40	40	1600	64800
41	41	1681	70121
42	42	1764	75768
43	43	1849	81747
44	44	1936	88064
45	45	2025	94725
46	46	2116	101736
47	47	2209	109103
48	48	2304	116832
49	49	2401	124921
50	50	2500	133375
51	51	2601	142197
52	52	2704	151392
53	53	2809	160965
54	54	2916	170920
55	55	3025	181271
56	56	3136	192032
57	57	3249	203207
58	58	3364	214800
59	59	3481	226825
60	60	3600	239280
61	61	3721	252169
62	62	3844	265504
63	63	3969	279297
64	64	4096	293552
65	65	4225	308275
66	66	4356	323480
67	67	4489	339171
68	68	4624	355360
69	69	4761	372051
70	70	4900	389260
71	71	5041	406991
72	72	5184	425256
73	73	5329	444069
74	74	5476	463444
75	75	5625	483395
76	76	5776	503936
77	77	5929	525081
78	78	6084	546840
79	79	6241	569217
80	80	6400	592240
81	81	6561	615921
82	82	6724	640272
83	83	6889	665307
84	84	7056	691040
85	85	7225	717485
86	86	7396	744656
87	87	7569	772567
88	88	7744	801240
89	89	7921	830689
90	90	8100	860920
91	91	8281	891947
92	92	8464	923

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouiti. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouiti. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, larges, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres larges, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer ou au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° (32° F), la relation entre les degrés centigrade et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en acier à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature de béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en guse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulage au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites de graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites de graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérbenthine. |

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 105

STANDARD SPECIFICATIONS FOR
MEDIUM-CARBON STEEL
SPLICE BARS

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1914

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE

1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 105

**CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ
POUR ÉCLISSES EN ACIERS À
TENEUR MOYENNE EN CARBONE**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1914

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

**Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété**



**WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921**

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

MEDIUM-CARBON STEEL SPLICE BARS.

ADOPTED, 1913; REVISED, 1914.

Serial Designation: A 4-14.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 4; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

I. MANUFACTURE.

Process.

1. The steel shall be made by the open-hearth process.

Finishing.

2. (a) The splice bars may be punched, slotted, and, in the case of special designs, shaped either hot or cold.

(b) Bars that are punched, slotted, or shaped cold shall be subsequently annealed.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

3. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

Carbon.....	not under 0.30 per cent.
Phosphorus.....	not over 0.04 per cent.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ÉCLISSES EN ACIERS À TENEUR MOYENNE EN CARBONE.

ADOPTÉ EN 1913; RÉVISÉ EN 1914.

Désignation Caractéristique: A 4-14.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 4, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le phosphore contenu dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

I. FABRICATION.

Procédé.

1. L'acier sera fabriqué par le procédé Martin.

Finissage.

2. (a) Les éclisses pourront être poinçonnées, entaillées, et (dans le cas des types spéciaux) elles pourront être travaillées, pour leur donner la forme voulue, soit à chaud soit à froid.

- (b) Les barres qui auront été poinçonnées, entaillées, ou travaillées à froid devront être ensuite recuites.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

3. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

Carbone.....au minimum, 0,30 pour cent.

Phosphore.....au maximum, 0,04 pour cent.

Ladle analyses.

4. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of carbon, manganese, phosphorus, and sulphur. This analysis shall be made from drillings taken at least $\frac{1}{8}$ inch beneath the surface of a test ingot obtained during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 3.

Check analyses.

5. An analysis may be made by the purchaser from a finished splice bar representing each melt. The phosphorus content thus determined shall not exceed that specified in section 3 by more than 25 per cent.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Tension tests.**

6. The splice bars shall conform to the following minimum requirements as to tensile properties:

Tensile strength, pounds per square inch.....	68,000
Elongation in 2 inches, per cent.....	$\frac{1,600,000}{\text{Tens. str.}}$
but in no case under 20 per cent.	

Bend tests.

7. The bend test specimen specified in section 8 shall bend cold through 180 degrees around a pin the diameter of which is equal to twice the thickness of the specimen, without cracking on the outside of the bent portion.

Test specimens.

8. Tension and bend test specimens shall be taken from the finished bars. Tension test specimens shall conform to the dimensions shown in figure 1. The ends shall be of a form to fit the holders of the testing machine in such a way that the load shall be axial. Bend test specimens may be $\frac{1}{2}$ inch square in section, or rectangular in section with two parallel faces as rolled.

Analyses des coulées.

4. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant dans le but de déterminer les pourcentages en carbone, manganèse, phosphore et soufre. Cette analyse sera effectuée sur des copeaux de perçage prélevés au moins 3 mm^2 ($\frac{1}{8}$ de pouce) au-dessous de la surface d'un lingot d'essai obtenu pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3.

Analyses de contrôle.

5. Une éclisse achevée, représentant chaque charge de four, pourra être soumise à l'analyse par l'acheteur. La teneur en phosphore ainsi déterminée ne devra pas dépasser de plus 25 pour cent celle stipulée au paragraphe 3.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.**Essais de traction.**

6. Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, les éclisses devront répondre aux conditions minimum suivantes:

Résistance à la traction, en kilogrammes par mm^2 47,8

Allongement, minimum, sur une longueur de 50 mm..... $\frac{1125}{\text{Résistance}}$

et dans aucun cas moins de 20 pour cent.

Essais de pliage.

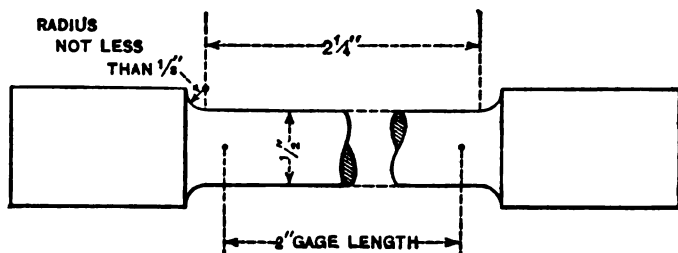
7. L'éprouvette d'essai de pliage mentionnée au paragraphe 8 devra pouvoir, à froid, être pliée de 180 degrés autour d'une tige de diamètre égal à deux fois l'épaisseur de l'éprouvette, sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.

Éprouvettes d'essai.

8. Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage seront prélevées sur les barres achevées. Les éprouvettes pour les essais de traction seront conformes aux dimensions indiquées à la figure 1. Leurs extrémités devront être façonnées pour s'adapter aux mordaches de la machine d'essai afin que la charge de traction agisse axialement. Les éprouvettes pour les essais de pliage pourront avoir soit une section carrée, de 12 mm^2 ($\frac{1}{2}$ pouce) de côté, soit une section rectangulaire avec deux faces parallèles, telles qu'elles ont été laminées.

Optional bend tests.

9. If preferred by the manufacturer and approved by the purchaser, the following bend test may be substituted for that described in section 7: A piece of the finished bar shall bend cold through 90 degrees around a pin the diameter of which is equal to twice the greatest thickness of the section, without cracking on the outside of the bent portion.



NOTE.—The gage length, parallel portions, and fillets shall be as shown, but the ends may be of any form which will fit the holders of the testing machine.

FIG. 1.

Number of tests.

10. (a) One tension and one bend test shall be made from each melt.

(b) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

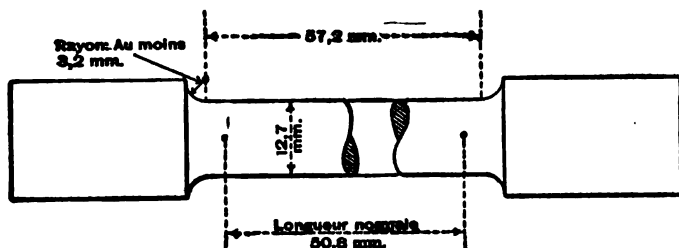
(c) If the percentage of elongation of any tension test specimen is less than that specified in section 6 and any part of the fracture is more than $\frac{3}{4}$ inch from the center of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

IV. WORKMANSHIP AND FINISH.**Workmanship.**

11. (a) The splice bars shall be smoothly rolled, true to templet, and shall accurately fit the rails for which they are intended. The bars shall be sheared to length, and the punching and notching shall conform to the dimensions specified by the purchaser. A variation of $\frac{1}{32}$ inch from the specified size of holes, of $\frac{1}{16}$ inch from the specified location of holes, and of $\frac{1}{8}$ inch from the speci-

Essais de pliage facultatifs.

9. Si le fabricant le préfère et si l'acheteur y consent, l'essai de pliage indiqué au paragraphe 7 pourra être remplacé par l'essai de pliage suivant: une partie de la barre achevée devra pouvoir, à froid, être pliée de 90 degrés autour d'une tige de diamètre égal à deux fois la plus grande épaisseur de la section, sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.



NOTA.—La longueur normale, la partie prismatique, et les courbes de raccordement devront être conformes aux indications données ci-dessus; mais les extrémités pourront être d'une forme quelconque s'adaptant bien aux mordaches de la machine d'essai.

FIG. 1.

Nombre d'essais.

10. (a) Un essai de traction et un essai de pliage seront faits pour chaque charge de four.

(b) Toute éprouvette d'essai présentant des défauts d'usinage ou révélant des criques pourra être rebutée et remplacée par une autre éprouvette d'essai.

(c) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette d'essai quelconque est moindre que celui indiqué au paragraphe 6, et si une partie quelconque de la cassure est à plus de 19 mm ($\frac{3}{4}$ de pouce) du milieu normal de la pièce, d'après les repères faits à la pointe à tracer, sur l'éprouvette, avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

IV. USINAGE ET FINISSAGE.**Usinage.**

11. (a) Les éclisses devront être laminées de façon à être lisses, de profil conforme au gabarit, et elles devront se raccorder parfaitement avec les rails auxquels elles sont destinées. Les barres seront cisailées à la longueur voulue et les trous et les entailles devront être conformes aux dimensions prescrites par l'acheteur. Les tolérances permises seront de $0^{\text{mm}}8$ ($\frac{1}{16}$ de pouce) pour la dimension des trous; de $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{16}$ de pouce) pour leur position; et de $3^{\text{mm}}2$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) pour la longueur de

fied length of splice bar, will be permitted. Any variation from a straight line in a vertical plane shall be such as will make the bars high in the center. The maximum camber in either plane shall not exceed $\frac{1}{8}$ inch in 24 inches, except as specified in paragraph (b).

(b) For splice bars for girder and high tee rails, any variation from a straight line in a vertical plane shall be such as will make the bars high in the center, and the maximum camber in this plane shall not exceed $\frac{1}{4}$ inch in 24 inches. Any variation from a straight line in a horizontal plane shall be such as will make the bars convex toward the web of the rail, and the maximum camber in this plane shall not exceed $\frac{1}{8}$ inch in 24 inches.

Finish.

12. The finished splice bars shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

V. MARKING.

13. The name or brand of the manufacturer and the year of manufacture shall be rolled in raised letters and figures on the side of the rolled bars, and a portion of this marking shall appear on each finished splice bar.

VI. INSPECTION AND REJECTION.

Inspection.

14. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the splice bars ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the splice bars are being furnished in accordance with these specifications. All tests (except check analyses) and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

l'éclisse. Toute déviation par rapport à une droite tracée dans un plan vertical devra être de nature à rendre les éclisses plus hautes en leur milieu. La cambrure maximum dans l'un ou l'autre des deux plans ne devra pas dépasser $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{16}$ de pouce) sur 610 mm (24 pouces), sauf dans les cas mentionnés au paragraphe (b).

(b) Dans le cas des éclisses pour rails à gorge et pour rails Vignole hauts, toute déviation par rapport à une droite tracée dans un plan vertical devra être de nature à rendre les éclisses plus hautes en leur milieu, et la cambrure maximum dans ce plan ne devra pas dépasser $1^{\text{mm}}2$ ($\frac{3}{84}$ de pouce) sur 610 mm (24 pouces). Toute déviation par rapport à une droite tracée dans un plan horizontal devra être de nature à rendre les éclisses convexes vers l'âme du rail; et la cambrure maximum dans ce plan ne devra pas dépasser $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{16}$ pouce) sur 610 mm (24 pouces).

Finissage.

12. Les éclisses achevées devront être exemptes de défauts nuisibles et elles devront être finies soigneusement.

V. MARQUAGE.

13. Le nom ou la marque du fabricant, ainsi que l'année de fabrication, devront être indiqués par des lettres et chiffres, en relief, sur le côté des barres laminées, et une partie de ce marquage devra apparaître sur chaque éclisse achevée.

VI. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

14. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des éclisses commandées. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication des éclisses commandées s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais (sauf les analyses de contrôle) et le réceptionnement seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins qu'il en ait été stipulé autrement, et ils devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Rejection.

15. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 5 shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Splice bars which show injurious defects subsequent to their acceptance at the manufacturer's works will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

16. Samples tested in accordance with section 5, which represent rejected splice bars, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

Refus.

15. (a) A moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 5 devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons.

(b) Les éclisses révélant des défauts nuisibles après leur réception aux usines du fabricant seront refusées et le fabricant en sera avisé.

Révision.

16. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 5 et représentant des éclisses refusées seront conservés pendant deux semaines, à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats, des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.05	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écroui. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écroui. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, larges, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres larges, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature de béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulage au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites de graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites de graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 106

STANDARD SPECIFICATIONS FOR
HIGH-CARBON STEEL
SPLICE BARS

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1914

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE

1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 106

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR ÉCLISSES EN ACIERS À HAUTE TENEUR EN CARBONE

TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX

REVISÉ EN 1914

ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)

Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pennsylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

HIGH-CARBON STEEL SPLICE BARS.

ADOPTED, 1913; REVISED, 1914.

Serial Designation: A 5-14.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 5; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

I. MANUFACTURE.

Process.

1. The steel shall be made by the open-hearth process.

Finishing.

2. The splice bars shall be punched, slotted, and, in the case of special designs, shaped at a temperature not less than 750° C.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

3. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

Carbon.....	not under 0.45 per cent.
Phosphorus.....	not over 0.04 per cent.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ÉCLISSES EN ACIERS À HAUTE TENEUR EN CARBONE.

ADOPTÉ EN 1913; RÉVISÉ EN 1914.

Désignation Caractéristique: A 5-14.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 5, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le phosphore contenu dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

I. FABRICATION.

Procédé.

1. L'acier sera fabriqué par le procédé Martin.

Finissage.

2. Les éclisses seront poinçonnées, entaillées, et (dans le cas de modèles spéciaux) elles pourront être travaillées, pour leur donner la forme voulue, à une température qui ne devra pas être inférieure à 750° C.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

3. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

Carbone.....au minimum, 0,45 pour cent.
Phosphore.....au maximum, 0,04 pour cent.

Ladle analyses.

4. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of carbon, manganese, phosphorus, and sulphur. This analysis shall be made from drillings taken at least $\frac{1}{8}$ inch beneath the surface of a test ingot obtained during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 3.

Check analyses.

5. An analysis may be made by the purchaser from a finished splice bar representing each melt. The phosphorus content thus determined shall not exceed that specified in section 3 by more than 25 per cent.

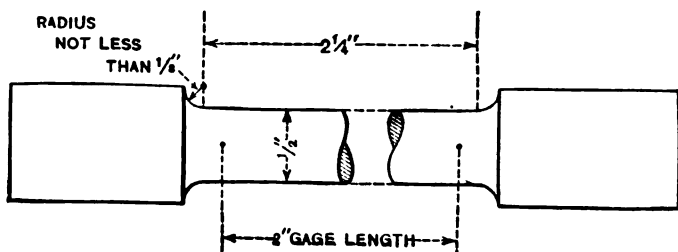
III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Tension tests.**

6. The splice bars shall conform to the following minimum requirements as to tensile properties:

Tensile strength, pounds per square inch.....	85,000
Elongation in 2 inches, per cent.....	14

Bend tests.

7. The bend test specimen specified in section 8 shall bend cold through 90 degrees around a pin the diameter of which is equal to three times the thickness of the specimen without cracking on the outside of the bent portion.



NOTE.—The gage length, parallel portions, and fillets shall be as shown, but the ends may be of any form which will fit the holders of the testing machine.

FIG. 1.

Test specimens.

8. Tension and bend test specimens shall be taken from the finished bars. Tension test specimens shall conform to the dimensions shown in figure 1. The ends shall be of a form to fit the

Analyses des coulées.

4. Une analyse de chaque charge de four d'acier sera faite par le fabricant dans le but de déterminer les pourcentages en carbone, manganèse, phosphore et soufre. Cette analyse sera effectuée sur des copeaux de perçage prélevés à 3^{mm}₂ ($\frac{1}{8}$ de pouce), au moins, au-dessous de la surface d'un lingot d'essai obtenu pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3.

Analyses de contrôle.

5. Une éclisse achevée, représentant chaque charge de four, pourra être soumise à l'analyse par l'acheteur. La teneur en phosphore ainsi déterminé ne devra pas dépasser de plus 25 pour cent celle stipulée au paragraphe 3.

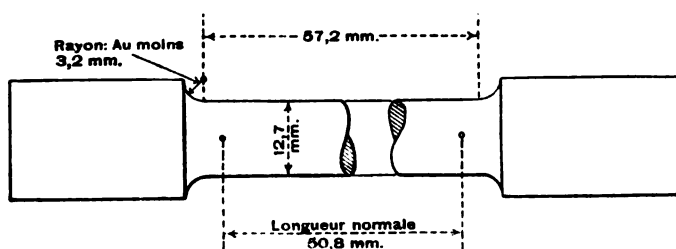
III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.**Essais de traction.**

6. Au point de vue de leurs propriétés de résistance mécanique, les éclisses devront répondre aux conditions minimum suivantes:

Résistance à la traction, kg par mm ²	59,8
Allongement, sur 50 mm, minimum, pour cent.....	14

Essais de pliage.

7. L'éprouvette d'essai de pliage mentionnée au paragraphe 8 devra pouvoir, à froid, être pliée de 180 degrés autour d'une tige de diamètre égal à deux fois l'épaisseur de l'éprouvette, sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.



NOTA.—La longueur normale, la partie prismatique, et les courbes de raccordement devront être conformes aux indications données ci-dessus; mais les extrémités pourront être d'une forme quelconque s'adaptant bien aux mordaches de la machine d'essai.

FIG. 1.

Éprouvettes d'essais.

8. Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage devront être prélevées sur les barres achevées. Les éprouvettes pour les essais de traction devront être conformes aux dimensions indiquées à la figure 1. Leurs extrémités devront être façonnées

holders of the testing machine in such a way that the load shall be axial. Bend test specimens may be $\frac{1}{2}$ inch square in section, or rectangular in section with two parallel faces as rolled.

Optional bend tests.

9. If preferred by the manufacturer and approved by the purchaser, the following bend test may be substituted for that described in section 7: A piece of the finished bar shall bend cold through 45 degrees around a pin the diameter of which is equal to three times the greatest thickness of the section without cracking on the outside of the bent portion.

Number of tests.

10. (a) One tension and one bend test shall be made from each melt.

(b) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

(c) If the percentage of elongation of any tension test specimen is less than that specified in section 6 and any part of the fracture is more than $\frac{3}{4}$ inch from the center of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

IV. WORKMANSHIP AND FINISH.

Workmanship.

11. (a) The splice bars shall be smoothly rolled, true to templet, and shall accurately fit the rails for which they are intended. The bars shall be sheared to length, and the punching and notching shall conform to the dimensions specified by the purchaser. A variation of $\frac{1}{32}$ inch from the specified size of holes, of $\frac{1}{16}$ inch from the specified location of holes, and of $\frac{1}{8}$ inch from the specified length of splice bar will be permitted. Any variation from a straight line in a vertical plane shall be such as will make the bars high in the center. The maximum camber in either plane shall not exceed $\frac{1}{16}$ inch in 24 inches, except as specified in paragraph (b).

pour s'adapter aux mordaches de la machine d'essai afin que la charge de traction agisse axialement. Les éprouvettes pour les essais de pliage pourront avoir soit une section carrée de 12^{mm}7 (½ pouce) de côté, soit une section rectangulaire avec deux faces parallèles, telles qu'elles ont été laminées.

Essais de pliage facultatifs.

9. Si le fabricant le préfère et si l'acheteur y consent, l'essai de pliage indiqué au paragraphe 7 pourra être remplacé par l'essai de pliage suivant: une partie de la barre achevée devra pouvoir, à froid, être pliée de 45 degrés autour d'une tige de diamètre égal à deux fois la plus grande épaisseur de la section, sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.

Nombre d'essais.

10. (a) Un essai de traction et un essai de pliage seront faits pour chaque charge de four.

(b) Toute éprouvette d'essai présentant des défauts d'usure ou révélant des criques pourra être rebutée et remplacée par une autre éprouvette d'essai.

(c) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette d'essai quelconque est moindre que celui stipulé au paragraphe 6, et si une partie quelconque de la cassure est à plus de 19 mm (¾ de pouce) du milieu de la pièce, d'après les repères faits à la pointe à tracer, sur l'éprouvette, avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

IV. USINAGE ET FINISSAGE.

Usinage.

11. (a) Les éclisses devront être laminées de façon à être lisses, de profil conforme au gabarit, et elles devront se raccorder parfaitement avec les rails auxquels elles sont destinées. Les barres seront cisailées à la longueur voulue et les trous et les entailles devront être conformes aux dimensions prescrites par l'acheteur. Les tolérances permises seront de 0^{mm}8 ($\frac{1}{16}$ de pouce) pour la dimension des trous; de 1^{mm}6 ($\frac{1}{16}$ de pouce) pour leur position; et de 3^{mm}2 ($\frac{1}{8}$ de pouce) pour la longueur de l'éclisse. Toute déviation par rapport à une droite tracée dans un plan vertical devra être de nature à rendre les éclisses plus hautes en leur milieu. La cambrure maximum dans l'un ou l'autre des deux plans ne devra pas dépasser 1^{mm}6 ($\frac{1}{16}$ de pouce) sur 610 mm (24 pouces), sauf dans les cas mentionnés au paragraphe (b).

(b) For splice bars for girder and high tee rails, any variation from a straight line in a vertical plane shall be such as will make the bars high in the center, and the maximum camber in this plane shall not exceed $\frac{1}{8}$ inch in 24 inches. Any variation from a straight line in a horizontal plane shall be such as will make the bars convex toward the web of the rail, and the maximum camber in this plane shall not exceed $\frac{1}{8}$ inch in 24 inches.

Finish.

12. The finished splice bars shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

V. MARKING.

13. The name or brand of the manufacturer and the year of manufacture shall be rolled in raised letters and figures on the side of the rolled bars, and a portion of this marking shall appear on each finished splice bar.

VI. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

14. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the splice bars ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the splice bars are being furnished in accordance with these specifications. All tests (except check analyses) and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

15. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 5 shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Splice bars which show injurious defects subsequent to their acceptance at the manufacturer's works will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

(b) Dans le cas des éclisses pour rails à gorge et pour rails Vignole hauts, toute déviation par rapport à une droite tracée dans un plan vertical devra être de nature à rendre les éclisses plus hautes en leur milieu, et la cambrure maximum dans ce plan ne devra pas dépasser $1^{\text{mm}}2$ ($\frac{3}{8}$ de pouce) sur 610 mm (24 pouces). Toute déviation par rapport à une droite tracée dans un plan horizontal, devra être de nature à rendre les éclisses convexes vers l'âme du rail; et la cambrure maximum dans ce plan ne devra pas dépasser $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) sur 610 mm (24 pouces).

Finissage.

12. Les éclisses achevées devront être exemptes de défauts nuisibles et elles devront être finies soigneusement.

V. MARQUES.

13. Le nom ou la marque du fabricant, ainsi que l'année de fabrication, devront être indiqués par des lettres et chiffres, en relief, sur le côté des barres laminées, et une partie de ce marquage devra apparaître sur chaque éclisse achevée.

VI. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

14. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, à toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des éclisses commandées. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication des éclisses commandées s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais (sauf les analyses de contrôle) et le réceptionnement seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins qu'il en ait été stipulé autrement, et ils devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

15. (a) A moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 5 devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons.

(b) Les éclisses présentant des défauts nuisibles après leur réception aux usines du fabricant seront refusées et le fabricant en sera avisé.

Rehearing.

16. Samples tested in accordance with section 5, which represent rejected splice bars, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

Révision.

16. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 5 et représentant des éclisses refusées devront être conservés pendant deux semaines, à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = 9/5C + 32$$

$$C = 5/9(F - 32)$$



LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Edisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Edisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Edisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Edisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots de cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots de cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Edisses en aciers à haute teneur en carbone trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'edisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'edisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature de béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaines en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte mallable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulage au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites de graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites de graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérebenthine. |

Δ
Sci 15 20,505

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 107

STANDARD SPECIFICATIONS FOR EXTRA-HIGH-CARBON STEEL SPLICE BARS

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1914

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office,
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE

1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 107

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ
POUR ÉCLISSES EN ACIERS À TRÈS
HAUTE TENEUR EN CARBONE

TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX

REVISÉ EN 1914

ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)

Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumises à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard* employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

EXTRA-HIGH-CARBON STEEL SPLICE BARS.

ADOPTED, 1913; REVISED, 1914.

Serial Designation: A 6-14.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 6; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

I. MANUFACTURE.

Process.

1. The steel shall be made by the open-hearth process.

Finishing.

2. The splice bars shall be punched, slotted, sheared, and, in the case of special designs, shaped at a temperature not less than 750° C.; except that bars may be cold-sawed to length.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

3. The steel shall conform to the following requirement as to chemical composition: Phosphorus, not over 0.04 per cent.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ÉCLISSES EN ACIERS À TRÈS HAUTE TENEUR EN CARBONE.

ADOPTÉ EN 1913; RÉVISÉ EN 1914.

Désignation Caractéristique: A 6-14.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 6, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le phosphore contenu dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

I. FABRICATION.

Procédé.

1. L'acier sera fabriqué par le procédé Martin.

Finissage.

2. Les éclisses seront poinçonnées, entaillées, cisailées et (dans le cas de modèles spéciaux) elles seront travaillées, pour leur donner la forme voulue, à une température qui ne devra pas être inférieure à 750° C; sauf que les barres pourront être sciées à froid aux longueurs voulues.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

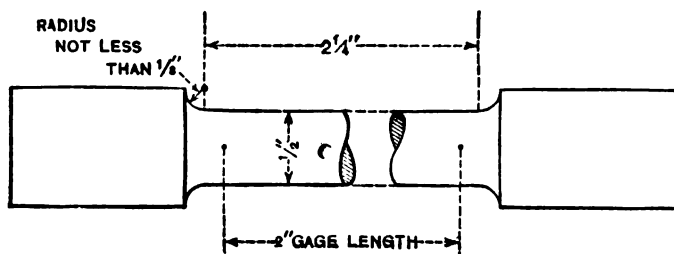
3. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre à la condition suivante: Phosphore, au maximum, 0,04 pour cent.

Ladle analyses.

4. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of carbon, manganese, phosphorus, and sulphur. This analysis shall be made from drillings taken at least $\frac{1}{8}$ inch beneath the surface of a test ingot obtained during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirement specified in section 3.

Check analyses.

5. An analysis may be made by the purchaser from a finished splice bar representing each melt. The phosphorus content thus determined shall not exceed that specified in section 3 by more than 25 per cent.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.

NOTE.—The gage length, parallel portions, and fillets shall be as shown, but the ends may be of any form which will fit the holders of the testing machine.

FIG. 1.

Tension tests.

6. The splice bars shall conform to the following minimum requirements as to tensile properties:

Tensile strength.....	pounds per square inch..	100,000
Elongation in 2 inches.....	per cent..	10

Bend tests.

7. The bend test specimen specified in section 8 shall bend cold through 60 degrees around a pin the diameter of which is equal to three times the thickness of the specimen, without cracking on the outside of the bent portion.

Test specimens.

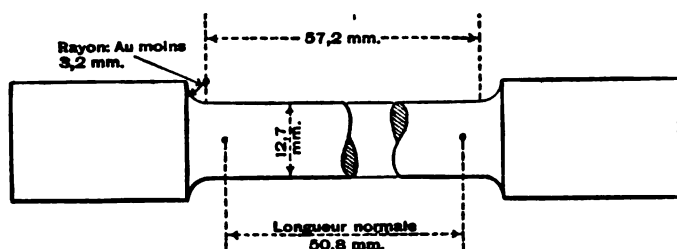
8. Tension and bend test specimens shall be taken from the finished bars. Tension test specimens shall conform to the dimensions shown in figure 1. The ends shall be of a form to

Analyses des coulées.

4. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant dans le but de déterminer les pourcentages en carbone, manganèse, phosphore et soufre. Cette analyse sera effectuée sur des copeaux de perçage prélevés à 3^{mm}2 ($\frac{1}{8}$ de pouce), au moins, au-dessous de la surface d'un lingot d'essai obtenu pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3.

Analyses de contrôle.

5. Une éclisse achevée, représentant chaque charge de four, pourra être soumise à l'analyse par l'acheteur. La teneur en phosphore ainsi déterminée ne devra pas dépasser de plus 25 pour cent celle stipulée au paragraphe 3.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

NOTA.—La longueur normale, la partie prismatique, et les courbes de raccordement devront être conformes aux indications données ci-dessus; mais les extrémités pourront être d'une forme quelconque s'adaptant bien aux mordaches de la machine d'essai.

FIG. 1.

Essais de traction.

6. Au point de vue de leurs propriétés de résistance mécanique, les éclisses devront répondre aux conditions minimum suivantes:

Résistance à la traction en kg par mm ²	70,3
Allongement sur 51 mm (2 pouces), minimum, pour cent.....	10

Essais de pliage.

7. L'éprouvette d'essai de pliage mentionné au paragraphe 8 devra pouvoir, à froid, être pliée de 90 degrés autour d'une tige de diamètre égal à trois fois l'épaisseur de l'éprouvette, sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.

Éprouvettes d'essais.

8. Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage devront être prélevées sur les barres achevées. Les éprouvettes pour les essais de traction devront être conformes aux dimensions

fit the holders of the testing machine in such a way that the load shall be axial. Bend test specimens may be $\frac{1}{2}$ inch square in section, or rectangular in section with two parallel faces as rolled.

Optional bend tests.

9. If preferred by the manufacturer and approved by the purchaser, the following bend test may be substituted for that described in section 7: A piece of the finished bar shall bend cold through 30 degrees around a pin the diameter of which is equal to three times the greatest thickness of the section, without cracking on the outside of the bent portion.

Number of tests.

10. (a) One tension and one bend test shall be made from each melt.

(b) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

(c) If the percentage of elongation of any tension test specimen is less than that specified in section 6 and any part of the fracture is more than $\frac{3}{4}$ inch from the center of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

IV. WORKMANSHIP AND FINISH.

Workmanship.

11. (a) The splice bars shall be smoothly rolled, true to templet, and shall accurately fit the rails for which they are intended. The bars shall be sheared to length, and the punching and notching shall conform to the dimensions specified by the purchaser. A variation of $\frac{1}{16}$ inch from the specified size of holes, of $\frac{1}{16}$ inch from the specified location of holes, and of $\frac{1}{8}$ inch from the specified length of splice bar, will be permitted. Any variation from a straight line in a vertical plane shall be such as will make the bars high in the center. The maximum camber in either plane shall not exceed $\frac{1}{16}$ inch in 24 inches, except as specified in paragraph (b).

indiquées à la figure 1. Leurs extrémités devront être façonnées pour s'adapter aux mordaches de la machine d'essai afin que la charge de traction agisse axialement. Les éprouvettes pour les essais de pliage pourront avoir soit une section carrée, de 12^{mm}7 ($\frac{1}{2}$ pouce) de côté, soit une section rectangulaire avec deux faces parallèles, telles qu'elles ont été laminées.

Essais de pliage facultatifs.

9. Si le fabricant le préfère et si l'acheteur y consent, l'essai de pliage indiqué au paragraphe 7 pourra être remplacé par l'essai de pliage suivant: une partie de la barre achevée devra pouvoir, à froid, être pliée de 30 degrés autour d'une tige de diamètre égal à trois fois la plus grande épaisseur de la section, sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.

Nombre d'essai.

10. (a) Un essai de traction et un essai de pliage devront être faits pour chaque charge de four.

(b) Toute éprouvette d'essai présentant des défauts d'usinage ou révélant des criques pourra être rebutée et remplacée par une autre éprouvette d'essai.

(c) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette d'essai quelconque est inférieur à celui indiqué au paragraphe 6, et si une partie quelconque de la cassure est à plus de 19^{mm}1 ($\frac{3}{4}$ de pouce) du milieu normal de l'éprouvette, d'après les repères faits à la pointe à tracer, sur l'éprouvette, avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

IV. USINAGE ET FINISSAGE.

Usinage.

11. (a) Les éclisses devront être laminées de façon à être lisses, de profil conforme au gabarit, et elles devront se raccorder parfaitement avec les rails auxquels elles sont destinées. Les barres seront cisailées à la longueur voulue et les trous et les entailles devront être conformes aux dimensions prescrites par l'acheteur. Les tolérances permises seront de 0^{mm}8 ($\frac{1}{8}$ de pouce) pour la dimension des trous; de 1^{mm}6 ($\frac{1}{16}$ de pouce) pour leur position; et de 3^{mm}2 ($\frac{1}{8}$ de pouce) pour la longueur de l'éclisse. Toute déviation par rapport à une droite tracée dans un plan vertical devra être de nature à rendre les éclisses plus hautes en leur milieu. La cambrure maximum dans l'un ou l'autre des deux plans ne devra pas dépasser 1^{mm}6 ($\frac{1}{16}$ de pouce) sur 610 mm (24 pouces), sauf dans les cas mentionnés au paragraphe (b).

(b) For splice bars for girder and high tee rails, any variation from a straight line in a vertical plane shall be such as will make the bars high in the center, and the maximum camber in this plane shall not exceed $\frac{3}{8}$ inch in 24 inches. Any variation from a straight line in a horizontal plane shall be such as will make the bars convex toward the web of the rail, and the maximum camber in this plane shall not exceed $\frac{1}{8}$ inch in 24 inches.

Finish.

12. The finished splice bars shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

V. MARKING.

13. The name or brand of the manufacturer and the year of manufacture shall be rolled in raised letters and the figures on the side of the rolled bars, and a portion of this marking shall appear on each finished splice bar.

VI. INSPECTION AND REJECTION.

Inspection.

14. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the splice bars ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the splice bars are being furnished in accordance with these specifications. All tests (except check analyses) and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

15. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 5 shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Splice bars which show injurious defects subsequent to their acceptance at the manufacturer's works will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

(b) Dans le cas des éclisses pour rails à gorge et pour rails Vignole hauts, toute déviation par rapport à une droite tracée dans un plan vertical devra être de nature à rendre les éclisses plus hautes en leur milieu, et la cambrure maximum dans ce plan ne devra pas dépasser $1^{\text{mm}}2$ ($\frac{3}{8}$ de pouce) sur 610 mm (24 pouces). Toute déviation par rapport à une droite tracée dans un plan horizontal devra être de nature à rendre les éclisses convexes vers l'âme du rail; et la cambrure maximum dans ce plan ne devra pas dépasser $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) sur 610 mm (24 pouces).

Finissage.

12. Les éclisses achevées devront être exemptes de défaut nuisibles et elles devront être finies soigneusement.

V. MARQUAGE.

13. Le nom ou la marque du fabricant, ainsi que l'année de fabrication, devront être indiqués par des lettres et chiffres, en relief, sur le côté des barres laminées, et une partie de ce marquage devra apparaître sur chaque éclisse achevée.

VI. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

14. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des éclisses commandées. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication des éclisses commandées s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais (sauf les analyses de contrôle) et le réceptionnement seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins qu'il en ait été stipulé autrement, et ils devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

15. (a) A moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 5 devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons.

(b) Les éclisses présentant des défauts nuisibles après leur réception aux usines du fabricant seront refusées et le fabricant en sera avisé.

Rehearing.

16. Samples tested in accordance with section 5, which represent rejected splice bars, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

Révision.

16. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 5 et représentant des éclisses refusées devront être conservés pendant deux semaines, à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, larges, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour treilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres larges, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour treilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature de béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaines en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en grueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malleable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulage au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites de graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites de graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

Δ
Sci 1520.5

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 108

STANDARD SPECIFICATIONS FOR STRUCTURAL STEEL FOR BRIDGES

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1916

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 108

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ
POUR ACIERS POUR LA CONS-
TRUCTION DES PONTS

TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX

REVISÉ EN 1916

ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)

*Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété*



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardisation* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

STRUCTURAL STEEL FOR BRIDGES.

ADOPTED, 1901; REVISED, 1905, 1909, 1913, 1914, 1915, 1916.

Serial Designation: A 7-16.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 7; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for sulphur in all steels and for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

Steel castings.

1. The Standard Specifications for Steel Castings, adopted by the American Society for Testing Materials, shall govern the purchase of steel castings for bridges. Unless otherwise specified, Class B castings, medium grade, shall be used.

I. MANUFACTURE.

Process.

2. The steel shall be made by the open-hearth process.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

3. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

		Structural steel.	Rivet steel.
Phosphorus	(Acid.....not over..	0.06 per cent	0.04 per cent
	(Basic.....do....	0.04 per cent	0.04 per cent
Sulphur.....do....		0.05 per cent	0.045 per cent

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ACIERS POUR LA CONSTRUCTION DES PONTS.

ADOPTÉ EN 1901; RÉVISÉ EN 1905, 1909, 1913, 1914, 1915, 1916.

Désignation Caractéristique: A 7-16.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 7, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

Moulages d'acier.

1. Les cahiers des charges normalisés adoptés par la Société Américaine d'Essai des Matériaux pour les moulages d'acier seront applicables aux achats de moulages pour la construction des ponts. En l'absence d'indication contraire, les moulages de la Classe B, de qualité moyenne, seront ceux employés.

I. FABRICATION.

Procédé.

2. L'acier sera fabriqué par le procédé Martin.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

3. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

	Acier de construction.	Acier à rivets.
Phosphore { Acier acide, pour cent, maximum	0,06	0,04
{ Acier basique, pour cent, maximum	0,04	0,04
Soufre, pour cent, maximum	0,05	0,045

Ladle analyses.

4. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of carbon, manganese, phosphorus, and sulphur. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 3.

Check analyses.

5. Analyses may be made by the purchaser from finished material representing each melt. The phosphorus and sulphur content thus determined shall not exceed that specified in section 3 by more than 25 per cent.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Tension tests.**

6. (a) The material shall conform to the following requirements as to tensile properties:

Properties considered.	Structural steel.	Rivet steel.
Tensile strength, pounds per square inch	^a 55,000-65,000	46,000-56,000
Yield point, minimum, pounds per square inch	0.5 tens. str.	0.5 tens. str.
Elongation in 8 inches, minimum, per cent.	{ ^b 1,500,000 Tens. str.	<u>1,500,000</u> Tens. str.
Elongation in 2 inches, minimum, per cent .....		.....
	22	

^a See paragraph (b).

^b See section 7.

(b) In order to meet the required minimum tensile strength of full-size annealed eyebars, the purchaser may determine the tensile strength to be obtained in specimen tests; the range shall not exceed 14,000 pounds per square inch, and the maximum shall not exceed 74,000 pounds per square inch. The material shall conform to the requirements as to physical properties, other than that of tensile strength, specified in sections 6, 7, and 8 (b).

(c) The yield point shall be determined by the drop of the beam of the testing machine.

Analyses des Coulées.

4. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant dans le but de déterminer les pourcentages en carbone, manganèse, phosphore et soufre. Cette analyse devra être effectuée sur un lingot d'essai prélevé pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3.

Analyses de Contrôle.

5. Des analyses de produit achevé représentant chaque charge de four pourront être faites par l'acheteur. Les teneurs en phosphore et en soufre ainsi déterminées ne devront pas dépasser de plus de 25 pour cent celles prescrites au paragraphe 3.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

6. (a) Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, le matériel devra répondre aux conditions suivantes:

Propriétés.	Acier de construction.	Acier à rivets.
Résistance à la traction en kg par mm ²	a 38,7 à 45,7	32,3 à 39,4
Limite élastique apparente, en kg par mm ² , minimum.....	0,5 de la résistance	0,5 de la résistance
Allongement sur 203 mm (8 pouces), minimum, pour cent.....	b 1055	1055
	Résistance	Résistance
Allongement sur 51 mm (2 pouces), minimum, pour cent.....	22	.....

a Voir l'alinéa (b).

b Voir le paragraphe 7.

(b) Afin de s'assurer que le minimum de résistance à la traction prescrit pour les barres à œillets de grandeur naturelle recuites sera réalisé, l'acheteur pourra déterminer la résistance à la traction constatable par des essais d'échantillons. La différence entre les résistances extrêmes ainsi constatées ne devra pas dépasser 9,8 kg par mm² (14.000 livres par pouce carré); et la résistance maximum ne devra pas dépasser 52 kg par mm² (74.000 livres par pouce carré). Sous le rapport des propriétés mécaniques autres que celle de la résistance à la traction, le produit devra répondre aux paragraphes 6, 7 et 8 (b).

(c) La limite élastique apparente sera déterminée par la chute du fléau de la machine d'essai.

Modifications in elongation.

7. (a) For structural steel over $\frac{3}{4}$ inch in thickness, a deduction of 1 from the percentage of elongation in 8 inches specified in section 6 (a) shall be made for each increase of $\frac{1}{8}$ inch in thickness above $\frac{3}{4}$ inch, to a minimum of 18 per cent.

(b) For structural steel under $\frac{5}{8}$ inch in thickness, a deduction of 2.5 from the percentage of elongation in 8 inches specified in section 6 (a) shall be made for each decrease of $\frac{1}{8}$ inch in thickness below $\frac{5}{8}$ inch.

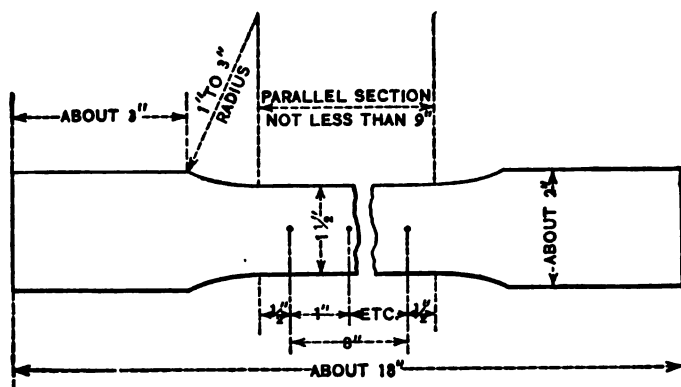


FIG. 1.

Bend tests.

8. (a) The test specimen for plates, shapes, and bars, except as specified in paragraphs (b), (c), and (d), shall bend cold through 180 degrees without cracking on the outside of the bent portion, as follows: For material $\frac{3}{4}$ inch or under in thickness, flat on itself; for material over $\frac{3}{4}$ inch to and including $1 \frac{1}{4}$ inches in thickness, around a pin the diameter of which is equal to the thickness of the specimen; and for material over $1 \frac{1}{4}$ inches in thickness, around a pin the diameter of which is equal to twice the thickness of the specimen.

(b) The test specimen for eyebar flats shall bend cold through 180 degrees without cracking on the outside of the bent portion as follows: For material $\frac{3}{4}$ inch or under in thickness, around a pin the diameter of which is equal to the thickness of the specimen; for material over $\frac{3}{4}$ inch to and including $1 \frac{1}{4}$ inches in

Modifications de l'allongement.

7. (a) Dans le cas d'aciers de construction d'épaisseur supérieure à $19^{\text{mm}}1$ ($\frac{3}{4}$ de pouce), le pourcentage d'allongement, sur 203 mm (8 pouces), stipulé au paragraphe 6 (a), sera diminué de 1 pour chaque augmentation d'épaisseur de $3^{\text{mm}}2$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) au-dessus de $19^{\text{mm}}1$ ($\frac{3}{4}$ de pouce), pourvu que l'allongement minimum ne soit pas moins de 18 pour cent.

(b) Dans le cas d'aciers de construction d'épaisseur inférieure à $7^{\text{mm}}9$ ($\frac{5}{16}$ de pouce) le pourcentage d'allongement sur 203 mm (8 pouces), stipulé au paragraphe 6 (a), sera diminué de 2,5 pour chaque diminution d'épaisseur de $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{16}$ de pouce) au-dessous de $7^{\text{mm}}9$ ($\frac{5}{16}$ de pouce).

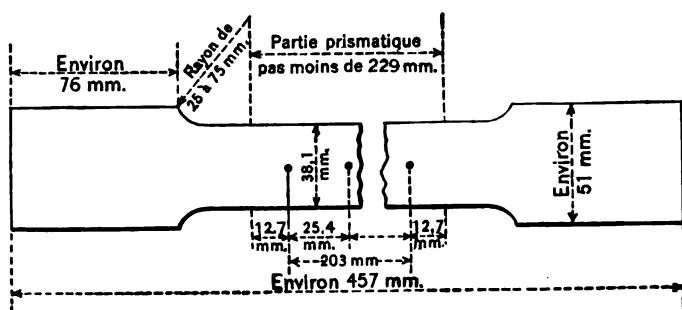


FIG. 1.

Essais de pliage.

8. (a) L'éprouvette d'essai, dans le cas des tôles, des profilés, et des barres, et à l'exception des cas spéciaux mentionnés aux paragraphes (b), (c) et (d), ci-après, devra pouvoir, à froid, être pliée de 180 degrés, sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée, sous les conditions de pliage suivantes: les matériaux d'épaisseur égale ou inférieure à $19^{\text{mm}}1$ ($\frac{3}{4}$ de pouce) seront repliés à plat sur eux-mêmes; les matériaux d'épaisseur dépassant $19^{\text{mm}}1$ ($\frac{3}{4}$ de pouce) et atteignant $31^{\text{mm}}75$ (1 pouce $\frac{1}{4}$) seront pliés autour d'une tige de diamètre égal à l'épaisseur de l'éprouvette; et les matériaux d'épaisseur dépassant $31^{\text{mm}}75$ (1 pouce $\frac{1}{4}$) seront pliés autour d'une tige de diamètre égal à deux fois l'épaisseur de l'éprouvette.

(b) L'éprouvette d'essai, dans le cas des largets pour les barres à œillets, devra pouvoir, à froid, être pliée de 180 degrés sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée, sous les conditions de pliage suivantes: les matériaux d'épaisseur égale ou inférieure à $19^{\text{mm}}1$ ($\frac{3}{4}$ de pouce) seront pliés autour d'une tige de diamètre égal à l'épaisseur de l'éprouvette; les matériaux d'épaisseur

thickness, around a pin the diameter of which is equal to twice the thickness of the specimen; and for material over $1\frac{1}{4}$ inches in thickness, around a pin the diameter of which is equal to three times the thickness of the specimen.

(c) The test specimen for pins, rollers, and other bars, when prepared as specified in section 9 (e), shall bend cold through 180 degrees around a 1-inch pin without cracking on the outside of the bent portion.

(d) The test specimen for rivet steel shall bend cold through 180 degrees flat on itself without cracking on the outside of the bent portion.

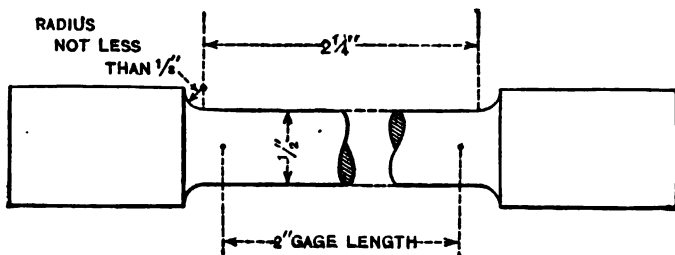


FIG. 2.

NOTE.—The gage length, parallel portions, and fillets shall be as shown, but the ends may be of any form which will fit the holders of the testing machine.

Test specimens.

9. (a) Tension and bend test specimens shall be taken from rolled steel in the condition in which it comes from the rolls, except as specified in paragraph (b).

(b) Tension and bend test specimens for pins and rollers shall be taken from the finished bars, after annealing when annealing is specified.

(c) Tension and bend specimens for plates, shapes, and bars, except as specified in paragraphs (d), (e), and (f), shall be of the full thickness of material as rolled. They may be machined to the form and dimensions shown in figure 1, or with both edges parallel; except that bend test specimens for eyebar flats may have three rolled sides.

dépassant 19^{mm}1 ($\frac{3}{4}$ de pouce) et atteignant 31^{mm}75 (1 pouce $\frac{1}{4}$) seront pliés autour d'une tige de diamètre égal à deux fois l'épaisseur de l'éprouvette; et les matériaux d'épaisseur dépassant 31^{mm}75 (1 pouce $\frac{1}{4}$) seront pliés autour d'une tige de diamètre égal à trois fois l'épaisseur de l'éprouvette.

(c) L'éprouvette d'essai pour les pivots, les galets de roulement, et les autres barres, lorsqu'elle aura été préparée de la manière prescrite au paragraphe 9 (e), devra pouvoir, à froid, être pliée de 180 degrés autour d'une tige de 25^{mm}4 (1 pouce) de diamètre, sans se fendiller sur face extérieure de la partie pliée.

(d) L'éprouvette d'essai d'acier à rivets devra pouvoir, à froid, être pliée de 180 degrés sur elle-même sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.

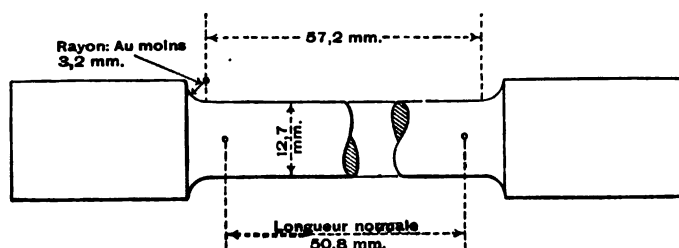


FIG. 2.

NOTA.—La longueur normale, la partie prismatique, et les courbes de raccordement devront être conformes aux indications données ci-dessus; mais les extrémités pourront être d'une forme quelconque s'adaptant bien aux mordaches de la machine d'essai.

Éprouvettes d'essai.

9. (a) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage devront être prélevées sur l'acier laminé, tel qu'il sort du laminoin, excepté pour les cas mentionnés au paragraphe (b) ci-après.

(b) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage des pivots et des galets de roulement devront être prélevées sur les barres achevées, et après recuit, lorsque le recuit est stipulé.

(c) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage des tôles, des profilés et des barres, excepté dans les cas mentionnés aux paragraphes (d), (e) et (f), ci-après, devront avoir l'épaisseur entière du matériel sortant du laminoin. Elles pourront être usinées à la forme et aux dimensions indiquées à la figure 1 ou bien avec les deux bords parallèles, excepté que les éprouvettes d'essai de pliage pour les largets pour barres à ceillots pourront être laminées sur trois faces.

(d) Tension and bend test specimens for plates, and tension test specimens for eyebar flats, over $1\frac{1}{2}$ inches in thickness may be machined to a thickness or diameter of at least $\frac{3}{4}$ inch for a length of at least 9 inches.

(e) Tension test specimens for pins, rollers, and bars (except eyebar flats) over $1\frac{1}{2}$ inches in thickness or diameter may conform to the dimensions shown in figure 2. In this case, the ends shall be of a form to fit the holders of the testing machine in such a way that the load shall be axial. Bend test specimens may be 1 by $\frac{1}{2}$ inch in section. The axis of the specimen shall be located at any point midway between the center and surface and shall be parallel to the axis of the bar.

(f) Tension and bend test specimens for rivet steel shall be of the full-size section of bars as rolled.

Number of tests.

10. (a) One tension and one bend test shall be made from each melt; except that if material from one melt differs $\frac{3}{8}$ inch or more in thickness, one tension and one bend test shall be made from both the thickest and the thinnest material rolled.

(b) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

(c) If the percentage of elongation of any tension test specimen is less than that specified in section 6 (a) and any part of the fracture is more than $\frac{3}{4}$ inch from the center of the gage length of a 2-inch specimen or is outside the middle third of the gage length of an 8-inch specimen, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

(d) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage des tôles et les éprouvettes pour les essais de traction des largets pour barres à œillets, de plus de $38^{\text{mm}}1$ (1 pouce $\frac{1}{2}$) d'épaisseur, pourront être usinées à une épaisseur ou à un diamètre d'au moins $19^{\text{mm}}1$ ($\frac{3}{4}$ de pouce) sur une longueur d'au moins 229 mm (9 pouces).

(e) Les éprouvettes pour les essais de traction pour les pivots, les galets de roulement, et les barres (excepté les largets pour les barres à œillets) ayant plus de $38^{\text{mm}}1$ (1 pouce $\frac{1}{2}$) d'épaisseur ou de diamètre, pourront prendre la forme et les dimensions indiquées à la figure 2. Dans ce cas, les extrémités devront être façonnées pour s'adapter aux mordaches de la machine d'essai afin que la charge de traction agisse axialement. Les éprouvettes pour les essais de pliage pourront avoir une section de $25^{\text{mm}}4$ sur $12^{\text{mm}}7$ (1 pouce sur $\frac{1}{2}$ pouce). L'axe du barreau d'essai pourra être situé à un point quelconque entre le centre et la surface, et il devra être parallèle à l'axe de la barre sur laquelle il a été prélevé.

(f) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage pour aciers à rivets devront avoir la section entière des barres telles qu'elles ont été laminées.

Nombre d'essais.

10. (a) Un essai de traction et un essai de pliage seront faits pour chaque charge de four; mais si le produit laminé provenant d'une même charge présente des différences d'épaisseur de $9^{\text{mm}}5$ ($\frac{3}{8}$ de pouce) ou plus grandes, un essai de traction et un essai de pliage devront être faits sur du produit laminé le plus épais et aussi sur du plus mince.

(b) Toute éprouvette d'essai présentant des défauts d'usinage ou révélant des criques pourra être rebutée et remplacée par une éprouvette d'essai.

(c) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette d'essai quelconque est moindre que celui stipulé au paragraphe 6 (a), et si une partie quelconque de la cassure est à plus de $19^{\text{mm}}1$ ($\frac{3}{4}$ de pouce) du milieu de la longueur normale d'une éprouvette de 51 mm (2 pouces) ou est en dehors du tiers médian de la longueur normale d'une éprouvette de 203 mm (8 pouces), d'après les repères faits à la pointe à tracer sur l'éprouvette avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

IV. PERMISSIBLE VARIATIONS IN WEIGHT AND THICKNESS.

Permissible variations.

11. The cross-section or weight of each piece of steel shall not vary more than 2.5 per cent from that specified; except in the case of sheared plates, which shall be covered by the following permissible variations. One cubic inch of rolled steel is assumed to weigh 0.2833 pound.

TABLE I.—PERMISSIBLE VARIATIONS OF PLATES ORDERED TO WEIGHT.

Ordered weight, pounds per square foot.	Permissible variations in average weights per square foot of plates for widths given, expressed in percentages of ordered weights.																	
	Under 48 in.		48 to 60 in., excl.		60 to 72 in., excl.		72 to 84 in., excl.		84 to 96 in., excl.		96 to 108 in., excl.		108 to 120 in., excl.		120 to 132 in., excl.		132 in. or over.	
	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.
Under 5.....	5	3	5.5	3	6	3	7	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5 to 7.5, exclusive.....	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.5 to 10, exclusive.....	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	7	3	8	3	.....	.....	.....	.....
10 to 12.5, exclusive.....	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	7	3	8	3	9	3
12.5 to 15, exclusive.....	3	2.5	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	7	3	8	3
15 to 17.5, exclusive.....	2.5	2.5	3	2.5	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	7	3
17.5 to 20, exclusive.....	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3
20 to 25, exclusive.....	2	2	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3
25 to 30, exclusive.....	2	2	2	2	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	3	4	3	4.5	3	5	3
30 to 40, exclusive.....	2	2	2	2	2	2	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	3	4	3	4.5	3
40 or over.....	2	2	2	2	2	2	2	2	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	3	4	3

Note.—The weight per square foot of individual plates shall not vary from the ordered weight by more than $1\frac{1}{2}$ times the amount given in this table.

(a) *When ordered to weight per square foot.*—The weight of each lot ^a in each shipment shall not vary from the weight ordered more than the amount given in Table I.

(b) *When ordered to thickness.*—The thickness of each plate shall not vary more than 0.01 inch under that ordered.

The overweight of each lot ^b in each shipment shall not exceed the amount given in Table II.

^a The term "lot" applied to Table I means all of the plates of each group width and group height.

^b The term "lot" applied to Table II means all of the plates of each group width and group thickness.

IV. TOLÉRANCES PERMISES SUR LE POIDS ET SUR L'ÉPAISSEUR.

Tolérances permises.

11. La section transversale ou le poids de chaque pièce d'acier ne devra pas s'écarter de plus de $2\frac{1}{2}$ pour cent des chiffres stipulés; excepté les tôles cisailées, qui bénéficieront des tolérances indiquées ci-après. Le poids de l'acier laminé est supposé être de 7,842 grammes par cm^3 (0,2833 livre par pouce cube).

TABLEAU I.—TOLÉRANCES PERMISES SUR LES TÔLES COMMANDÉES AU POIDS.

Poids commandé, en kilogrammes par mètre carré.	Au-dessous de 1219 mm.	1219 à 1524 mm. excl.		1524 à 1829 mm. excl.		1829 à 2134 mm. excl.		2134 à 2438 mm. excl.		2438 à 2743 mm. excl.		2743 à 3048 mm. excl.		3048 à 3353 mm. excl.		3353 mm. et plus.		
		En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	
		En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	
Au-dessous de 24,42.....	5	3	5,5	3	6	3	7	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
24,42 à 36,63, excl.....	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
36,63 à 48,84, excl.....	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	7	3	8	3	.....	.....	.....
48,84 à 61,05, excl.....	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	7	3	8	3	9	3
61,05 à 73,26, excl.....	3	2,5	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	7	3	8	3
73,26 à 85,47, excl.....	2,5	2,5	3	2,5	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	7	3
85,47 à 97,68, excl.....	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3
97,68 à 122,1, excl.....	2	2	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3
122,1 à 146,5, excl.....	2	2	2	2	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	3	4	3	4,5	3	5	3
146,5 à 195,3, excl.....	2	2	2	2	2	2	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	3	4	3	4,5	3
195,3 et au-dessus.....	2	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	3	4	3

Nota.—Le poids par mètre carré des plaques prises séparément ne devra pas s'écarter, du poids commandé de plus de $\frac{1}{3}$ du chiffre indiqué dans ce tableau.

(a) *Tôles commandées au poids.*—Le poids de chaque lot ^a de chaque chargement pour expédition ne devra pas s'écarter du poids commandé de plus de la tolérance indiquée au Tableau I.

(b) *Tôles commandées à l'épaisseur.*—L'épaisseur de chaque tôle ne devra pas s'écarter de celle commandée de plus de 0^{mm}25 (0,01 de pouce, en moins.

L'excédent de poids de chaque lot ^b de chaque chargement pour expédition ne devra pas dépasser la tolérance indiquée au Tableau II.

^a Le terme "lot," employé par rapport au Tableau I, désigne toutes les tôles de chaque groupe de même largeur et de chaque groupe de même hauteur.

^b Le terme "lot," employé par rapport au Tableau II, désigne toutes les tôles de chaque groupe de même largeur et de chaque groupe de même épaisseur.

TABLE II.—PERMISSIBLE OVERWEIGHTS OF PLATES ORDERED TO THICKNESS.

Ordered thickness, inches.	Permissible excess in average weights per square foot of plates for widths given, expressed in percentages of nominal weights.								
	Under 48 in.	48 to 60 in., excl.	60 to 72 in., excl.	72 to 84 in., excl.	84 to 96 in., excl.	96 to 108 in., excl.	108 to 120 in., excl.	120 to 132 in., excl.	132 in. or over.
Under 1/8.....	9	10	12	14	.....	.....	.....	.....	.....
1/8 to 3/16, exclusive.....	8	9	10	12	.....	.....	.....	.....	.....
3/16 to 1/4, exclusive.....	7	8	9	10	12	.....	.....	.....	.....
1/4 to 5/16, exclusive.....	6	7	8	9	10	12	14	16	19
5/16 to 3/8, exclusive.....	5	6	7	8	9	10	12	14	17
3/8 to 7/16, exclusive.....	4.5	5	6	7	8	9	10	12	15
7/16 to 1/2, exclusive.....	4	4.5	5	6	7	8	9	10	13
1/2 to 5/8, exclusive.....	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9	11
5/8 to 3/4, exclusive.....	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9
3/4 to 1, exclusive.....	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8
1 or over.....	2.5	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	7

V. FINISH.

12. The finished material shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

VI. MARKING.

13. The name or brand of the manufacturer and the melt number shall be legibly stamped or rolled on all finished material, except that rivet and lattice bars and other small sections shall, when loaded for shipment, be properly separated and marked for identification. The identification marks shall be legibly stamped on the end of each pin and roller. The melt number shall be legibly marked, by stamping if practicable, on each test specimen.

VII. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

14. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the material ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the material is being furnished in

TABLEAU II.—EXCÉDENTS DE POIDS PERMIS POUR LES TÔLES COMMANDÉES À L'ÉPAISSEUR.

Épaisseur commandée, en millimètres.	Excédents permis sur les poids moyens par mètre carré de tôle, pour les largeurs indiquées, exprimés en pourcentages des poids nominaux.								
	Au-dessous de 1219 mm.	1219 à 1524 mm, excl.	1524 à 1829 mm, excl.	1829 à 2134 mm, excl.	2134 à 2438 mm, excl.	2438 à 2743 mm, excl.	2743 à 3048 mm, excl.	3048 à 3353 mm, excl.	3353 mm ou plus.
Au-dessous de 3,2	9	10	12	14	-----	-----	-----	-----	-----
3,2 à 4,8, excl.	8	9	10	12	-----	-----	-----	-----	-----
4,8 à 6,4, excl.	7	8	9	10	12	-----	-----	-----	-----
6,4 à 7,9, excl.	6	7	8	9	10	12	14	16	19
7,9 à 9,5, excl.	5	6	7	8	9	10	12	14	17
9,5 à 11,1, excl.	4,5	5	6	7	8	9	10	12	15
11,1 à 12,7, excl.	4	4,5	5	6	7	8	9	10	13
12,7 à 15,9, excl.	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	11
15,9 à 19, excl.	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9
19 à 25,4, excl.	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8
25,4 ou au-dessous	2,5	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7

V. FINISSAGE.

12. Le produit achevé devra être exempt de défauts nuisibles et il devra être fini soigneusement.

VI. MARQUAGE.

13. Le nom ou la marque du fabricant ainsi que le numéro de la charge de four devront être indiqués lisiblement, par poinçonnage ou par laminage, sur tout le produit achevé, excepté que les barres à rivets et à treillis, et les autres petites barres, devront, au moment de leur expédition, être soigneusement séparées du reste du produit et marquées, en vue de leur identification. Les marques d'identification devront être poinçonnées lisiblement, à l'extrémité de chaque pivot et de chaque galet de roulement. Le numéro de charge de four devra être indiqué lisiblement, par poinçonnage s'il est possible, sur chaque éprouvette d'essai.

VII. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

14. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication du produit commandé. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication du produit commandé s'effectue conformément

accordance with these specifications. All tests (except check analyses) and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

15. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 5 shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Material which shows injurious defects subsequent to its acceptance at the manufacturer's works will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

16. Samples tested in accordance with section 5, which represent rejected material, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

au présent cahier des charges. Tout les essais (sauf les analyses de contrôle) et le réceptionnement seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins qu'il en ait été stipulé autrement, et ils devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

15. (a) A moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 5 devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons.

(b) Tout produit présentant des défauts nuisibles après sa réception aux usines du fabricant sera refusé et le fabricant en sera avisé.

Révision.

16. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 5 et représentant du produit refusé devront être conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écroui. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écroui. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Bloomis, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chânes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

501.1520
UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 109

STANDARD SPECIFICATIONS FOR STRUCTURAL STEEL FOR BUILDINGS

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1916

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials.
The French text is not copyrighted.



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 107. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 108. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 109. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 109

**CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR
ACIERS POUR LA CONSTRUCTION
DES ÉDIFICES**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1916

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

*Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété*



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., recommandées, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard* employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.

AFFILIATED WITH THE
INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS FOR STRUCTURAL STEEL FOR BUILDINGS.

ADOPTED, 1901; REVISED, 1909, 1913, 1914, 1916.

Serial Designation: A 9-16.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 9; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for sulphur in all steels and for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

I. MANUFACTURE.

Process.

1. (a) Structural steel, except as noted in paragraph (b), may be made by the Bessemer or the open-hearth process.

(b) Rivet steel, and steel for plates or angles over $\frac{3}{4}$ inch in thickness which are to be punched, shall be made by the open-hearth process.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

2. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

	Structural steel.	Rivet steel.
Phosphorus { Bessemer.....not over..	0.10 per cent	....
Open-hearth.....do....	0.06 per cent	0.06 per cent.
Sulphur.....do....	....	0.045 per cent.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ACIERS POUR LA CONSTRUCTION DES ÉDIFICES.

ADOPTÉ EN 1901; RÉVISÉ EN 1909, 1913, 1914, 1916.

Désignation Caractéristique: A 9-16.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 9, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

I. FABRICATION.

Procédé.

1. (a) L'acier de construction, excepté dans les cas mentionnés au paragraphe (b) ci-après, pourra être fabriqué par le procédé Bessemer ou par le procédé Martin.

(b) L'acier à rivets, et l'acier à tôles ou à cornières de plus de 19^{mm} (¾ de pouce) d'épaisseur et qui doit être poinçonné, devront être fabriqués par le procédé Martin.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

2. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

	Acier de construction.	Acier à rivets.
Phosphore	{ Procédé Bessemer, pour cent, maximum... 0,10	.....
	{ Procédé Martin, pour cent, maximum.... 0,06	0,06
Soufre, pour cent, maximum.....	.....	0,045

Ladle analyses.

3. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of carbon, manganese, phosphorus, and sulphur. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 2.

Check analyses.

4. Analyses may be made by the purchaser from finished material representing each melt. The phosphorus and sulphur content thus determined shall not exceed that specified in section 2 by more than 25 per cent.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Tension tests.**

5. (a) The material shall conform to the following requirements as to tensile properties:

Properties considered.	Structural steel.	Rivet steel.
Tensile strength, pounds per square inch.....	55,000-65,000	46,000-56,000
Yield point, minimum, pounds per square inch.....	0.5 tens. str. ≈1,400,000	0.5 tens. str. 1,400,000
Elongation in 8 inches, minimum, per cent.....	Tens. str.	Tens. str.
Elongation in 2 inches, minimum, per cent.....	22	.....

^a See section 6.

(b) The yield point shall be determined by the drop of the beam of the testing machine.

Modifications in elongation.

6. (a) For structural steel over $\frac{3}{4}$ inch in thickness, a deduction of 1 from the percentage of elongation in 8 inches specified in section 5 (a) shall be made for each increase of $\frac{1}{8}$ inch in thickness above $\frac{3}{4}$ inch, to a minimum of 18 per cent.

(b) For structural steel under $\frac{1}{8}$ inch in thickness, a deduction of 2.5 from the percentage of elongation in 8 inches specified in section 5 (a) shall be made for each decrease of $\frac{1}{8}$ inch in thickness below $\frac{1}{8}$ inch.

Analyses des Coulées.

3. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant dans le but de déterminer les pourcentages en carbone, manganèse, phosphore, et soufre. Cette analyse devra être effectuée sur un lingot d'essai prélevé pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 2.

Analyses de contrôle.

4. Des analyses de produit achevé représentant chaque charge de four pourront être faites par l'acheteur. Les teneurs en phosphore et en soufre ainsi déterminées ne devront pas dépasser de plus de 25 pour cent celles prescrites au paragraphe 2.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

5. (a) Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, le produit devra répondre aux conditions suivantes:

Propriétés.	Acier de construction.	Acier à rivets.
Résistance à la traction en kg par mm ²	38,7 à 45,7	32,3 à 39,4
Limite élastique apparente, en kg par mm ² , minimum.....	0,5 de la résistance à 984	0,5 de la résistance 984
Allongement sur 203 mm (8 pouces), minimum, pour cent.....	Résistance	Résistance
Allongement sur 51 mm (2 pouces), minimum, pour cent.....	22	.....

a Voir le paragraphe 6.

(b) La limite élastique apparente sera déterminée par la chute du fléau de la machine d'essai.

Modifications de l'allongement.

6. (a) Pour les aciers de construction d'épaisseur supérieure à 19^{mm}₁ ($\frac{3}{4}$ de pouce), le pourcentage d'allongement sur 203 mm (8 pouces), stipulé au paragraphe 5 (a), sera diminué de 1 pour chaque augmentation d'épaisseur de 3^{mm}₂ ($\frac{1}{8}$ de pouce) au-dessus de 19^{mm}₁ ($\frac{3}{4}$ de pouce), pourvu que l'allongement minimum ne soit pas moins de 18 pour cent.

(b) Pour les aciers de construction d'épaisseur inférieure à 7^{mm}₉ ($\frac{5}{16}$ de pouce) le pourcentage d'allongement sur 203 mm (8 pouces), stipulé au paragraphe 5 (a), sera diminué de 2,5 pour chaque diminution d'épaisseur de 1^{mm}₆ ($\frac{1}{16}$ de pouce) au-dessous de 7^{mm}₉ ($\frac{5}{16}$ de pouce).

Bend tests.

7. (a) The test specimen for plates, shapes, and bars, except as specified in paragraphs (b) and (c), shall bend cold through 180 degrees without cracking on the outside of the bent portion, as follows: For material $\frac{3}{4}$ inch or under in thickness, flat on itself; for material over $\frac{3}{4}$ inch to and including $1\frac{1}{4}$ inches in thickness, around a pin the diameter of which is equal to the thickness of the specimen; and for material over $1\frac{1}{4}$ inches in thickness, around a pin the diameter of which is equal to twice the thickness of the specimen.

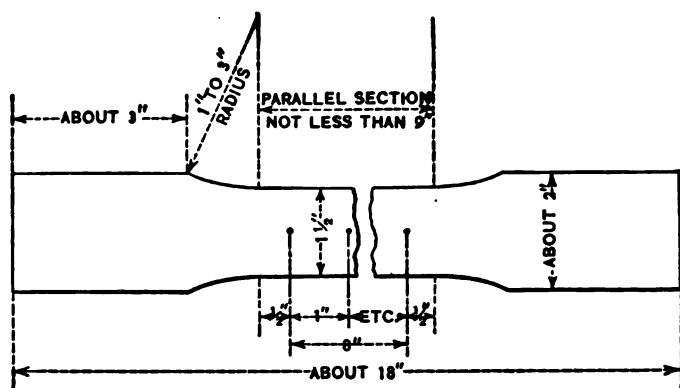


FIG. 1.

(b) The test specimen for pins, rollers, and other bars, when prepared as specified in section 8 (e), shall bend cold through 180 degrees around a 1-inch pin without cracking on the outside of the bent portion.

(c) The test specimen for rivet steel shall bend cold through 180 degrees flat on itself without cracking on the outside of the bent portion.

Test specimens.

8. (a) Tension and bend test specimens shall be taken from rolled steel in the condition in which it comes from the rolls, except as specified in paragraph (b).

(b) Tension and bend test specimens for pins and rollers shall be taken from the finished bars, after annealing when annealing is specified.

Essais de pliage.

7. (a) L'éprouvette d'essai, pour les tôles, les profilés, et les barres, et à l'exception des cas spéciaux mentionnés aux paragraphes (b) et (c) ci-après, devra pouvoir, à froid, être pliée de 180 degrés, sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée, dans les conditions de pliage suivantes: les matériaux d'épaisseur égale ou inférieure à 19^{mm}1 (¾ de pouce) seront repliés à plat sur eux-mêmes; les matériaux d'épaisseur dépassant 19^{mm}1 (¾ de pouce) et atteignant 31^{mm}75 (1 pouce ¼) seront pliés autour d'une tige de diamètre égal à l'épaisseur de l'éprouvette; et les matériaux d'épaisseur dépassant 31^{mm}75 (1 pouce ¼) seront pliés autour d'une tige de diamètre égal à deux fois l'épaisseur de l'éprouvette.

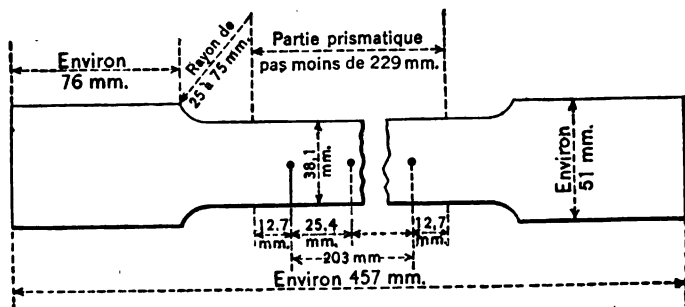


FIG. 1.

(b) L'éprouvette d'essai pour les pivots, les galets de roulement, et les autres barres, lorsqu'elle aura été préparée de la manière prescrite au paragraphe 8 (e), devra pouvoir, à froid, être pliée de 180 degrés autour d'une tige de 25^{mm}4 (1 pouce) de diamètre, sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.

(c) L'éprouvette d'essai d'acier à rivets devra pouvoir, à froid, être pliée de 180 degrés sur elle-même sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.

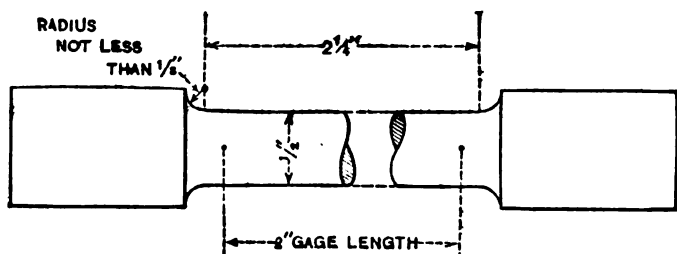
Eprouvettes d'essai.

8. (a) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage seront prélevées sur l'acier laminé, tel qu'il sort du laminage, excepté pour les cas mentionnés au paragraphe (b) ci-après.

(b) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage des pivots et des galets de roulement devront être prélevées sur les barres achevées, et après recuit, lorsque le recuit est stipulé.

(c) Tension and bend test specimens for plates, shapes, and bars, except as specified in paragraphs (d), (e), and (f), shall be of the full thickness of material as rolled; and may be machined to the form and dimensions shown in figure 1, or with both edges parallel.

(d) Tension and bend test specimens for plates over $1\frac{1}{2}$ inches in thickness may be machined to a thickness or diameter of at least $\frac{3}{4}$ inch for a length of at least 9 inches.



NOTE.—The gage length, parallel portions, and fillets shall be as shown, but the ends may be of any form which will fit the holders of the testing machine.

FIG. 2.

(e) Tension test specimens for pins, rollers, and bars over $1\frac{1}{2}$ inches in thickness or diameter may conform to the dimensions shown in figure 2. In this case, the ends shall be of a form to fit the holders of the testing machine in such a way that the load shall be axial. Bend test specimens may be 1 by $\frac{1}{2}$ inch in section. The axis of the specimen shall be located at any point midway between the center and surface and shall be parallel to the axis of the bar.

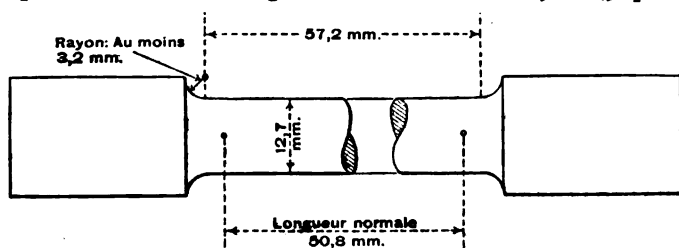
(f) Tension and bend test specimens for rivet steel shall be of the full-size section of bars as rolled.

Number of tests.

9. (a) One tension and one bend test shall be made from each melt; except that if material from one melt differs $\frac{3}{8}$ inch or more in thickness, one tension and one bend test shall be made from both the thickest and the thinnest material rolled.

(c) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage des tôles, des profilés, et des barres, excepté dans les cas mentionnés aux paragraphes (d), (e), et (f) ci-après, devront avoir l'épaisseur entière du matériel sortant du laminier; et elles pourront être usinées à la forme et aux dimensions indiquées à la figure 1 ou bien avec les deux bords parallèles.

(d) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage des tôles de plus de $38^{\text{mm}}1$ (1 pouce $\frac{1}{2}$) d'épaisseur pourront être usinées à une épaisseur ou à un diamètre d'au moins $19^{\text{mm}}1$ ($\frac{3}{4}$ de pouce) sur une longueur d'au moins 229^{mm} (9 pouces).



NOTA.—La longueur normale, la partie prismatique, et les courbes raccordement devront être conformes aux indications données ci-dessus; mais les extrémités pourront être d'une forme quelconque s'adaptant bien aux mordaches de la machine d'essai.

FIG. 2.

(e) Les éprouvettes pour les essais de traction de pivots, de galets de roulement, et de barres ayant plus de $38^{\text{mm}}1$ (1 pouce $\frac{1}{2}$) d'épaisseur ou de diamètre, pourront prendre la forme et les dimensions indiquées à la figure 2. Dans ce cas, les extrémités devront être façonnées pour s'adapter aux mordaches de la machine d'essai afin que la charge de traction agisse axialement. Les éprouvettes pour les essais de pliage pourront avoir une section de $25^{\text{mm}}4$ sur $12^{\text{mm}}7$ (1 pouce sur $\frac{1}{2}$ pouce). L'axe du barreau d'essai pourra être situé à un point quelconque entre le centre et la surface, et il devra être parallèle à l'axe de la barre sur laquelle il a été prélevé.

(f) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage des aciers à rivets auront la section entière des barres telles qu'elles ont été laminées.

Nombre d'essais.

9. (a) Un essai de traction et un essai de pliage seront faits pour chaque charge de four; mais si le produit laminé provenant d'une même charge présente des différences d'épaisseur de $9^{\text{mm}}5$ ($\frac{3}{8}$ de pouce) ou plus grandes, un essai de traction et un essai de pliage seront faits sur du produit laminé le plus épais et aussi sur du plus mince.

(b) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

(c) If the percentage of elongation of any tension test specimen is less than that specified in section 5 (a) and any part of the fracture is more than $\frac{3}{4}$ inch from the center of the gage length of a 2-inch specimen or is outside the middle third of the gage length of an 8-inch specimen, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

IV. PERMISSIBLE VARIATIONS IN WEIGHT AND THICKNESS.

10. The cross section or weight of each piece of steel shall not vary more than 2.5 per cent from that specified, except in the case of sheared plates, which shall be covered by the following permissible variations. One cubic inch of rolled steel is assumed to weigh 0.2833 pound.

(a) *When ordered to weight per square foot.*—The weight of each lot ^a in each shipment shall not vary from the weight ordered more than the amount given in Table I.

(b) *When ordered to thickness.*—The thickness of each plate shall not vary more than 0.01 inch under that ordered.

The overweight of each lot ^b in each shipment shall not exceed the amount given in Table II.

V. FINISH.

11. The finished material shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

VI. MARKING.

12. The name or brand of the manufacturer and the melt number shall be legibly stamped or rolled on all finished material, except that rivet and lattice bars and other small sections shall, when loaded for shipment, be properly separated and marked for

^a The term "lot" applied to Table I means all of the plates of each group width and group weight.

^b The term "lot" applied to Table II means all of the plates of each group width and group thickness.

(b) Toute éprouvette d'essai présentant des défauts d'usinage ou révélant des criques pourra être rebutée et remplacée par une autre éprouvette d'essai.

(c) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette d'essai quelconque est moindre que celui stipulé au paragraphe 5 (a), et si une partie quelconque de la cassure est à plus de 19^{mm}₁ ($\frac{3}{4}$ de pouce) du milieu de la longueur normale d'une éprouvette de 50^{mm}₈ (2 pouces) ou est en dehors du tiers médian de la longueur normale d'une éprouvette de 203 mm (8 pouces), d'après les repères faits à la pointe à tracer sur l'éprouvette avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

IV. TOLÉRANCES PERMISES SUR LE POIDS ET SUR L'ÉPAISSEUR.

Tolérances permises.

10. La section transversale et le poids de chaque pièce d'acier ne devront pas s'écarter de plus de 2½ pour cent des chiffres stipulés; excepté les tôles cisailées, qui bénéficieront des tolérances indiquées ci-après. Le poids de l'acier laminé est supposé être de 7,842 grammes par cm³ (0,2833 livre par pouce cube).

(a) *Tôles commandées au poids.*—Le poids de chaque lot^a de chaque chargement pour expédition ne devra pas s'écarter du poids commandé de plus de la tolérance indiquée au Tableau I.

(b) *Tôles commandées à l'épaisseur.*—L'épaisseur de chaque tôle ne devra pas s'écarter de celle commandée de plus de 0^{mm}₂₅ (0,01 de pouce) en moins.

L'excédent de poids de chaque lot^b de chaque chargement pour expédition ne devra pas dépasser la tolérance indiquée au Tableau II.

V. FINISSAGE.

11. Le matériel achevé devra être exempt de défauts nuisibles et il devra être fini soigneusement.

VI. MARQUAGE.

12. Le nom ou la marque du fabricant, ainsi que le numéro de la charge de four, devront être indiqués lisiblement, par poinçonnage ou par laminage, sur tout le produit achevé; et les barres à rivets et à treillis, et les autres petites barres devront, au moment de leur expédition, être soigneusement séparées du reste du

^a Le terme "lot," employé par rapport au Tableau I, désigne toutes les tôles de chaque groupe de même largeur et de chaque groupe de même hauteur.

^b Le terme "lot," employé par rapport au Tableau II, désigne toutes les tôles de chaque groupe de même largeur et de chaque groupe de même épaisseur.

identification. The identification marks shall be legibly stamped on the end of each pin and roller. The melt number shall be legibly marked, by stamping if practicable, on each test specimen.

TABLE I.—PERMISSIBLE VARIATIONS OF PLATES ORDERED TO WEIGHT.

Ordered weight, pounds per square foot.	Permissible variations in average weights per square foot of plates for widths given, expressed in percentages of ordered weights.																	
	Under 48 in.		48 to 60 in., excl.		60 to 72 in., excl.		72 to 84 in., excl.		84 to 96 in., excl.		96 to 108 in., excl.		108 to 120 in., excl.		120 to 132 in., excl.		132 in. or over.	
	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.
Under 5.....	5	3	5.5	3	6	3	7	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5 to 7.5 exclusive.....	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.5 to 10, exclusive.....	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	7	3	8	3	.....	.....	.....	.....
10 to 12.5, exclusive.....	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	7	3	8	3	9	3
12.5 to 15, exclusive.....	3	2.5	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	7	3	8	3
15 to 17.5, exclusive.....	2.5	2.5	3	2.5	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	7	3
17.5 to 20, exclusive.....	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3
20 to 25, exclusive.....	2	2	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3
25 to 30, exclusive.....	2	2	2	2	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	3	4	3	4.5	3	5	3
30 to 40, exclusive.....	2	2	2	2	2	2	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	3	4	3	4.5	3
40 or over.....	2	2	2	2	2	2	2	2	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	3	4	3

Note.—The weight per square foot of individual plates shall not vary from the ordered weight by more than $1\frac{1}{2}$ times the amount given in this table.

TABLE II.—PERMISSIBLE OVERWEIGHTS OF PLATES ORDERED TO THICKNESS.

Ordered thickness, inches.	Permissible excess in average weights per square foot of plates for widths given, expressed in percentages of nominal weights.								
	Under 48 in.	48 to 60 in., excl.	60 to 72 in., excl.	72 to 84 in., excl.	84 to 96 in., excl.	96 to 108 in., excl.	108 to 120 in., excl.	120 to 132 in., excl.	132 in. or over.
Under 1/8.....	9	10	12	14	-----	-----	-----	-----	-----
1/8 to 3/16, exclusive.....	8	9	10	12	-----	-----	-----	-----	-----
3/16 to 1/4, exclusive.....	7	8	9	10	12	-----	-----	-----	-----
1/4 to 5/16, exclusive.....	6	7	8	9	10	12	14	16	19
5/16 to 3/8, exclusive.....	5	6	7	8	9	10	12	14	17
3/8 to 7/16, exclusive.....	4.5	5	6	7	8	9	10	12	15
7/16 to 1/2, exclusive.....	4	4.5	5	6	7	8	9	10	13
1/2 to 5/8, exclusive.....	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9	11
5/8 to 3/4, exclusive.....	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9
3/4 to 1, exclusive.....	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8
1 or over.....	2.5	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	7

produit et marquées, en vue de leur identification. Les marques d'identification devront être poinçonnées lisiblement, à l'extrémité de chaque pivot et de chaque galet de roulement. Le numéro de charge de four devra être indiqué lisiblement, par poinçonnage s'il est possible, sur chaque éprouvette d'essai.

TABLEAU I.—TOLÉRANCES PERMISES SUR LES TÔLES COMMANDÉES AU POIDS.

Poids commandé, en kilogrammes par mètre carré.	Tolérances permises sur les poids moyens par mètre carré de tôle pour les largeurs indiquées, exprimées en pourcentages des poids commandés.																	
	Au-dessous de 1219 mm.		1219 à 1524 mm, excl.		1524 à 1829 mm, excl.		1829 à 2134 mm, excl.		2134 à 2438 mm, excl.		2438 à 2843 mm, excl.		2743 à 3048 mm, excl.		3048 à 3353 mm, excl.		3353 mm ou plus.	
	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.
Au-dessous de 24,42.....	5	3	5,5	3	6	3	7	3										
24,42 à 36,63, excl.....	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3										
36,63 à 48,84, excl.....	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	7	3	8	3				
48,84 à 61,05, excl.....	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	7	3	8	3	9	3
61,05 à 73,26, excl.....	3	2,5	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	7	3	8	3
73,26 à 85,47, excl.....	2,5	2,5	3	2,5	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	7	3
85,47 à 97,68, excl.....	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3
97,68 à 122,1, excl.....	2	2	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3
122,1 à 146,5, excl.....	2	2	2	2	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	3	4	3	4,5	3	5	3
146,5 à 195,3, excl.....	2	2	2	2	2	2	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	3	4	3	4,5	3
195,3 ou au-dessus.....	2	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	3	4	3

Note.—Le poids par mètre carré des plaques prises séparément ne devra pas s'écarter, du poids commandé, de plus de 4/3 du chiffre indiqué dans ce tableau.

TABLEAU II.—EXCÉDENTS DE POIDS PERMIS POUR LES TÔLES COMMANDÉES À L'ÉPAISSEUR.

Épaisseur commandée, en millimètres.	Excédents permis sur les poids moyens par mètre carré de tôle, pour les largeurs indiquées, exprimés en pourcentages des poids nominaux.								
	Au-dessous de 1219 mm.	1219 à 1524 mm, excl.	1524 à 1829 mm, excl.	1829 à 2134 mm, excl.	2134 à 2438 mm, excl.	2438 à 2743 mm, excl.	2743 à 3048 mm, excl.	3048 à 3353 mm, excl.	3353 mm ou plus.
Au-dessous de 3,2.....	9	10	12	14	.....	.....	.....	.....	.....
3,2 à 4,8, excl.....	8	9	10	12	.....	.....	.....	.....	.....
4,8 à 6,4, excl.....	7	8	9	10	12	.....	.....	.....	.....
6,4 à 7,9, excl.....	6	7	8	9	10	12	14	16	19
7,9 à 9,5, excl.....	5	6	7	8	9	10	12	14	17
9,5 à 11,1, excl.....	4,5	5	6	7	8	9	10	12	15
11,1 à 12,7, excl.....	4	4,5	5	6	7	8	9	10	13
12,7 à 15,9, excl.....	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	11
15,9 à 19, excl.....	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9
19 à 25,4, excl.....	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8
25,4 ou au-dessus.....	2,5	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7

VII. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

13. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the material ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the material is being furnished in accordance with these specifications. All tests (except check analyses) and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

14. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 4 shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Material which shows injurious defects subsequent to its acceptance at the manufacturer's works will be rejected and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

15. Samples tested in accordance with section 4, which represent rejected material, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

VII. RÉCEPTION ET REFUS.**Réception.**

13. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication du produit commandé. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication du produit commandé s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais (sauf les analyses de contrôle), et le réceptionnement, seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins qu'il en ait été stipulé autrement, et ils devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

14. (a) A moins de stipulation contraire, tout refus de réception, basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 4, devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons.

(b) Tout produit présentant des défauts nuisibles après sa réception aux usines du fabricant sera refusé et le fabricant en sera avisé.

Révision.

15. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 4, et représentant du produit refusé, seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

VII. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

13. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the material ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the material is being furnished in accordance with these specifications. All tests (except check analyses) and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

14. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 4 shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Material which shows injurious defects subsequent to its acceptance at the manufacturer's works will be rejected and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

15. Samples tested in accordance with section 4, which represent rejected material, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

VII. RÉCEPTION ET REFUS.**Réception.**

13. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication du produit commandé. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication du produit commandé s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais (sauf les analyses de contrôle), et le réceptionnement, seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins qu'il en ait été stipulé autrement, et ils devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

14. (a) A moins de stipulation contraire, tout refus de réception, basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 4, devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons.

(b) Tout produit présentant des défauts nuisibles après sa réception aux usines du fabricant sera refusé et le fabricant en sera avisé.

Révision.

15. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 4, et représentant du produit refusé, seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	MILLI- meters (mm.)	Fractions of an inch	MILLI- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	MILLI- mètres	Fractions d'un pouce	MILLI- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.630 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = 9/5C + 32$$

$$C = 5/9(F - 32)$$



LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaines en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malleable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérebenthine. |

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 110

STANDARD SPECIFICATIONS FOR STRUCTURAL STEEL FOR LOCOMOTIVES

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1916

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 110

**CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR
ACIERS POUR LA CONSTRUCTION
DES LOCOMOTIVES**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1916

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

*Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété*



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardisation* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS FOR STRUCTURAL STEEL FOR LOCOMOTIVES.

ADOPTED, 1912; REVISED, 1913, 1914, 1916.

Serial Designation: A 10-16.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 10; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for sulphur in all steels and for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

Basis of Purchase.

1. These specifications apply to shapes, plates (except boiler and fire-box plates), and bars over $\frac{1}{8}$ inch in thickness.

I. MANUFACTURE.

Process.

2. The steel shall be made by the open-hearth process.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

3. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

Phosphorus.....	not over 0.05 per cent
Sulphur.....	not over 0.05 per cent

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAIS DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAIS DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ACIERS POUR LA CONSTRUCTION DES LOCOMOTIVES.

ADOPTÉ EN 1912; RÉVISÉ EN 1913, 1914, 1916.

Désignation Caractéristique: A 10-16.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 10, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

Produit compris.

1. Ce cahier des charges a trait aux profilés, aux tôles (sauf les tôles pour chaudières et foyers), et les barres de plus de 3^{mm}2 (1/8 de pouce) d'épaisseur.

I. FABRICATION.

Procédé.

2. L'acier sera fabriqué par le procédé Martin.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

3. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

Phosphore.....maximum, 0,05 pour cent.
Soufre.....maximum, 0,05 pour cent.

Ladle analyses.

4. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of carbon, manganese, phosphorus, and sulphur. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 3.

Check analyses.

5. Analyses may be made by the purchaser from finished material representing each melt. The phosphorus and sulphur content thus determined shall conform to the requirements specified in section 3.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Tension tests.**

6. (a) The material shall conform to the following requirements as to tensile properties:

Tensile strength, pounds per square inch.....	55, 000-65, 000
Yield point, minimum, pounds per square inch.....	0.5 tens. str.
Elongation in 8 inches, minimum, per cent.....	<u>1, 500, 000</u> Tens. str.

(See section 7.)

(b) The yield point shall be determined by the drop of the beam of the testing machine.

Modifications in elongation.

7. (a) For material over $\frac{3}{4}$ inch in thickness, a deduction of 1 from the percentage of elongation specified in section 6 (a) shall be made for each increase of $\frac{1}{8}$ inch in thickness above $\frac{3}{4}$ inch, to a minimum of 18 per cent.

(b) For material under $\frac{1}{8}$ inch in thickness, a deduction of 2.5 from the percentage of elongation in 8 inches specified in section 6 (a) shall be made for each decrease of $\frac{1}{16}$ inch in thickness below $\frac{1}{8}$ inch.

Analyses des coulées.

4. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant dans le but de déterminer les pourcentages en carbone, manganèse, phosphore et soufre. Cette analyse devra être effectuée sur un lingot d'essai obtenu pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3.

Analyses de contrôle.

5. Des analyses de matériel achevé représentant chaque charge de four pourront être faites par l'acheteur. Les teneurs en phosphore et en soufre ainsi déterminées devront répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

6. (a) Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

Résistance à la traction, en kg par mm². 38,7 à 45,7.

Limite élastique apparente, en kg par mm², minimum. .0,5 de la résistance.

Allongement sur 203 mm minimum, pour cent. $\frac{1055}{\text{Résistance.}}$

(Voir le paragraphe 7.)

(b) La limite élastique apparente sera déterminée par la chute du fléau de la machine d'essai.

Modifications de l'allongement.

7. (a) Pour les matériaux d'épaisseur dépassant 19^{mm}₁ ($\frac{3}{4}$ de pouce), le pourcentage d'allongement stipulé au paragraphe 6 (a) sera diminué de 1 pour chaque augmentation d'épaisseur de 3^{mm}₂ ($\frac{1}{8}$ de pouce) au-dessus de 19^{mm}₁ ($\frac{3}{4}$ de pouce), pourvu que l'allongement ne soit pas moins de 18 pour cent.

(b) Pour les matériaux d'épaisseur inférieure à 7^{mm}₉ ($\frac{5}{16}$ de pouce) le pourcentage d'allongement sur 203 mm (8 pouces), stipulé au paragraphe 6 (a), sera diminué de 2,5 pour cent pour chaque diminution d'épaisseur de 1^{mm}₆ ($\frac{1}{16}$ de pouce) au-dessous de 7^{mm}₉ ($\frac{5}{16}$ de pouce).

Bend tests.

8. The test specimen shall bend cold through 180 degrees without cracking on the outside of the bent portion, as follows: For material $\frac{3}{4}$ inch or under in thickness, flat on itself; for material over $\frac{3}{4}$ inch to and including $1\frac{1}{4}$ inches in thickness, around a pin the diameter of which is equal to the thickness of the specimen; and for material over $1\frac{1}{4}$ inches in thickness, around a pin the diameter of which is equal to twice the thickness of the specimen.

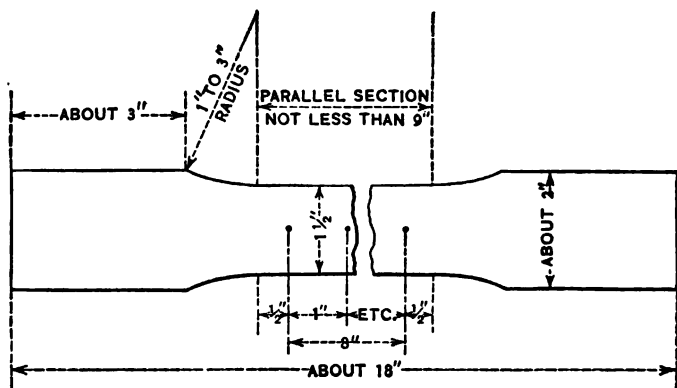


FIG. 1.

Test specimens.

9. (a) Tension and bend test specimens shall be taken from the finished rolled material.

(b) Tension and bend test specimens, except as specified in paragraph (c), shall be of the full thickness of material as rolled; and may be machined to the form and dimensions shown in figure 1, or with both edges parallel.

(c) Tension and bend test specimens for plates and bars over $1\frac{1}{2}$ inches in thickness or diameter may be machined to a thickness or diameter of at least $\frac{3}{4}$ inch for a length of at least 9 inches.

Essais de pliage.

8. L'éprouvette d'essai devra pouvoir, à froid, être pliée de 180 degrés sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée dans les conditions de pliage suivantes: les matériaux d'épaisseur égale ou inférieure à 19^{mm}1 ($\frac{3}{4}$ de pouce) seront pliés à plat sur eux-mêmes; les matériaux d'épaisseur dépassant 19^{mm}1 ($\frac{3}{4}$ de pouce) et atteignant 31^{mm}75 (1 pouce $\frac{1}{4}$) seront pliés autour d'une tige de diamètre égal à l'épaisseur de l'éprouvette; et les matériaux d'épaisseur dépassant 31^{mm}75 (1 pouce $\frac{1}{4}$) seront pliés autour d'un mandrin de diamètre égal à deux fois l'épaisseur de l'éprouvette.

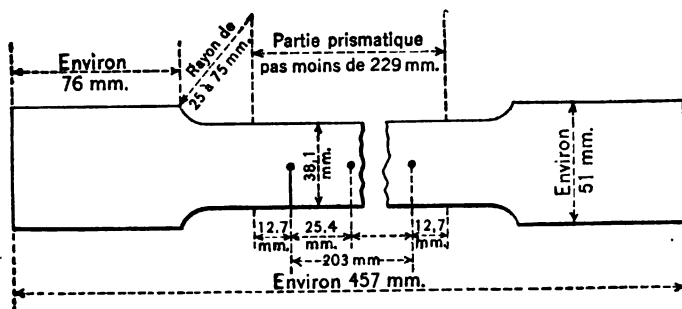


FIG. 1.

Éprouvettes d'essai.

9. (a) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage seront prélevées sur le matériel laminé et achevé.

(b) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage, excepté dans les cas mentionnés au paragraphe (c) ci-après, devront avoir l'épaisseur entière du produit sortant du laminage; et elles pourront être usinées à la forme et aux dimensions indiquées à la figure 1, ou bien avec les deux bords parallèles.

(c) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage des tôles et des barres ayant plus de 38^{mm}1 (1 pouce $\frac{1}{2}$) d'épaisseur ou de diamètre pourront être usinées de façon à leur donner une épaisseur ou un diamètre d'au moins 19^{mm}1 ($\frac{3}{4}$ de pouce) sur une longueur d'au moins 229 mm (9 pouces).

Number of tests.

10. (a) One tension and one bend test shall be made from each melt; except that if material from one melt differs $\frac{3}{8}$ inch or over in thickness, one tension and one bend test shall be made from both the thickest and the thinnest material rolled. Shapes less than 1 square inch in section, and bars less than $\frac{1}{2}$ square inch in section, need not be subjected to a tension test.

(b) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

(c) If the percentage of elongation of any tension test specimen is less than that specified in section 6 (a) and any part of the fracture is outside the middle third of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

IV. PERMISSIBLE VARIATIONS IN WEIGHT AND THICKNESS.

11. The cross section or weight of each piece of steel shall not vary more than 2.5 per cent from that specified; except in the case of sheared plates, which shall be covered by the following permissible variations. One cubic inch of rolled steel is assumed to weigh 0.2833 pound.

(a) *When ordered to weight per square foot.*—The weight of each lot^a in each shipment shall not vary from the weight ordered more than the amount given in Table I.

(b) *When ordered to thickness.*—The thickness of each plate shall not vary more than 0.01 inch under that ordered.

The overweight of each lot^b in each shipment shall not exceed the amount given in Table II.

^a The term "lot" applied to Table I means all of the plates of each group width and group weight.

^b The term "lot" applied to Table II means all of the plates of each group width and group thickness.

Nombre d'essais.

10. (a) Un essai de traction et un essai de pliage seront faits pour chaque charge de four; mais si le produit laminé provenant d'une même charge présente des différences d'épaisseur de 9^{mm}5 (3/8 de pouce) ou plus grandes, un essai de traction et un essai de pliage seront faits sur du produit laminé le plus épais et aussi sur du plus mince. Pour les profilés ayant une section transversale de moins de 6,45 cm² (1 pouce carré), et pour les barres ayant une section transversale de moins de 3,23 cm² (1/2 pouce carré), l'essai de traction ne sera pas exigé.

(b) Toute éprouvette d'essai présentant des défauts d'usinage ou révélant des criques pourra être rebutée et remplacée par un autre éprouvette d'essai.

(c) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette d'essai quelconque est inférieur à celui stipulé au paragraphe 6 (a), et si une partie quelconque de la cassure est en dehors du tiers médian de la longueur normale de l'éprouvette, d'après les repères faits à la pointe à tracer sur l'éprouvette avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

IV. TOLÉRANCES PERMISES SUR LE POIDS ET SUR L'ÉPAISSEUR.

11. La section transversale et le poids de chaque pièce d'acier ne devront pas s'écarter de plus de 2 1/2 pour cent des chiffres stipulés; excepté les tôles cisailées, qui bénéficieront des tolérances indiquées ci-après. Le poids de l'acier laminé est supposé être de 7,842 grammes par cm³ (0,2833 livre par pouce cube).

(a) *Tôles commandées au poids.*—Le poids de chaque lot ^a de chaque chargement pour expédition ne devra pas s'écarter du poids commandé de plus de la tolérance indiquée au Tableau I.

(b) *Tôles commandées à l'épaisseur.*—L'épaisseur de chaque tôle ne devra pas s'écarter de celle commandée de plus de 0^{mm}25 (0,01 de pouce) en moins.

L'excédent de poids de chaque lot ^b de chaque chargement pour l'expédition ne devra pas dépasser la tolérance indiquée au Tableau II.

^a Le terme "lot," employé par rapport au Tableau I, désigne toutes les tôles de chaque groupe de même largeur et de chaque groupe de même hauteur.

^b Le terme "lot," employé par rapport au Tableau II, désigne toutes les tôles de chaque groupe de même largeur et de chaque groupe de même épaisseur.

TABLE I.—PERMISSIBLE VARIATIONS OF PLATES ORDERED TO WEIGHT.

Ordered weight, pounds per square foot.	Permissible variations in average weights per square foot of plates for widths given, expressed in percentages of ordered weights.																	
	Under 48 in.		48 to 60 in., excl.		60 to 72 in., excl.		72 to 84 in., excl.		84 to 96 in., excl.		96 to 108 in., excl.		108 to 120 in., excl.		120 to 132 in., excl.		132 in. or over.	
	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.	Over.	Under.
Under 5.....	5	3	5.5	3	6	3	7	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5 to 7.5 exclusive.....	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.5 to 10, exclusive.....	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	7	3	8	3	.....	.....	.....	.....
10 to 12.5, exclusive.....	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	7	3	8	3	9	3
12.5 to 15, exclusive.....	3	2.5	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	7	3	8	3
15 to 17.5, exclusive.....	2.5	2.5	2.5	2.5	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3	7	3
17.5 to 20, exclusive.....	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3	6	3
20 to 25, exclusive.....	2	2	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	2.5	4	3	4.5	3	5	3	5.5	3
25 to 30, exclusive.....	2	2	2	2	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	3	4	3	4.5	3	5	3
30 to 40, exclusive.....	2	2	2	2	2	2	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	3	4	3	4.5	3
40 or over.....	2	2	2	2	2	2	2	2	2.5	2	2.5	2.5	3	2.5	3.5	3	4	3

Note.—The weight per square foot of individual plates shall not vary from the ordered weight by more than $1\frac{1}{2}$ times the amount given in this table.

TABLE II.—PERMISSIBLE OVERWEIGHTS OF PLATES ORDERED TO THICKNESS.

Ordered thickness, inches.	Permissible excess in average weights per square foot of plates for widths given, expressed in percentages of nominal weights.								
	Under 48 in., excl.	48 to 60 in., excl.	60 to 72 in., excl.	72 to 84 in., excl.	84 to 96 in., excl.	96 to 108 in., excl.	108 to 120 in., excl.	120 to 132 in., excl.	132 in. or over.
Under 1/8.....	9	10	12	14					
1/8 to 3/16, exclusive.....	8	9	10	12					
3/16 to 1/4, exclusive.....	7	8	9	10	12				
1/4 to 5/16, exclusive.....	6	7	8	9	10	12		16	19
5/16 to 3/8, exclusive.....	5	6	7	8	9	10	12	14	17
3/8 to 7/16, exclusive.....	4.5	5	6	7	8	9	10	12	15
7/16 to 1/2, exclusive.....	4	4.5	5	6	7	8	9	10	13
1/2 to 5/8, exclusive.....	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9	11
5/8 to 3/4, exclusive.....	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9
3/4 to 1, exclusive.....	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8
1 or over.....	2.5	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	7

V. FINISH.

12. The finished material shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

TABLEAU I.—TOLÉRANCES PERMISES SUR LES TÔLES COMMANDÉES AU POIDS.

Poids commandé, en kilogrammes par mètre carré.	Tolérances permises sur les poids moyens par mètre carré de tôle pour les largeurs indiquées, exprimées en pourcentages des poids commandés.																	
	Au-dessous de 1219 mm.		1219 à 1524 mm, excl.		1524 à 1829 mm, excl.		1829 à 2134 mm, excl.		2134 à 2438 mm, excl.		2438 à 2743 mm, excl.		2743 à 3048 mm, excl.		3048 à 3353 mm, excl.		3353 mm ou plus.	
	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.	En plus.	En moins.
Au-dessous de 24,42.....	5	3	5,5	3	6	3	7	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
24,42 à 36,63, excl.....	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
36,63 à 48,84, excl.....	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	7	3	8	3	.....	.....	.....	.....
48,84 à 61,05, excl.....	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	7	3	8	3	9	3
61,05 à 73,26, excl.....	3	2,5	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	7	3	8	3
73,26 à 85,47, excl.....	2,5	2,5	3	2,5	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3	7	3
85,47 à 97,68, excl.....	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3	6	3
97,68 à 122,1, excl.....	2	2	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	2,5	4	3	4,5	3	5	3	5,5	3
122,1 à 146,5, excl.....	2	2	2	2	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	3	4	3	4,5	3	5	3
146,5 à 195,3, excl.....	2	2	2	2	2	2	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	3	4	3	4,5	3
195,3 ou au-dessus.....	2	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2	2,5	2,5	3	2,5	3,5	3	4	3

Nota.—Le poids par mètre carré des plaques prises séparément ne devra pas s'écarter, du poids commandé, de plus de 4/3 du chiffre indiqué dans ce tableau.

TABLEAUX II.—EXCÉDENTS DE POIDS PERMIS POUR LES TÔLES COMMANDÉES À L'ÉPAISSEUR.

Épaisseur commandée, en millimètres.	Excédents permis sur les poids moyens par mètre carré de tôle, pour les largeurs indiquées, exprimées en pourcentages des poids nominaux.								
	Au-dessous de 1219 mm.	1219 à 1524 mm, excl.	1524 à 1829 mm, excl.	1829 à 2134 mm, excl.	2134 à 2438 mm, excl.	2438 à 2743 mm, excl.	2743 à 3048 mm, excl.	3048 à 3353 mm, excl.	3353 mm ou plus.
Au-dessous de 3,2.....	9	10	12	14	.....	.....	.....	.....	.....
3,2 à 4,8, excl.....	8	9	10	12	.....	.....	.....	.....	.....
4,8 à 6,4, excl.....	7	8	9	10	12	.....	.....	.....	.....
6,4 à 7,9, excl.....	6	7	8	9	10	12	14	16	19
7,9 à 9,5, excl.....	5	6	7	8	9	10	12	14	17
9,5 à 11,1, excl.....	4,5	5	6	7	8	9	10	12	15
11,1 à 12,7, excl.....	4	4,5	5	6	7	8	9	10	13
12,7 à 15,9, excl.....	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	11
15,9 à 19, excl.....	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9
19 à 25,4, excl.....	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8
25,4 ou au-dessus.....	2,5	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7

V. FINISSAGE.

12. Le matériel achevé devra être exempt de défauts nuisibles et il devra être fini soigneusement.

VI. MARKING.

13. The name or brand of the manufacturer and the melt number shall be legibly stamped or rolled on all finished material, except that small sections shall, when loaded for shipment, be properly separated and marked for identification. The melt number shall be legibly marked, by stamping if practicable, on each test specimen.

VII. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

14. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the material ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the material is being furnished in accordance with these specifications. All tests (except check analyses) and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

15. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 5 shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Material which shows injurious defects subsequent to its acceptance at the manufacturer's works will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

16. Samples tested in accordance with section 5, which represent rejected material, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

VI. MARQUAGE.

13. Le nom ou la marque du fabricant ainsi que le numéro de la charge de four, devront être marqués, lisiblement, par poinçonnage ou par laminage, sur tout le matériel achevé, et les barres de petite section devront, au moment de leur expédition, être soigneusement séparées du reste du matériel et marquées en vue de leur identification. Le numéro de coulée sera indiqué lisiblement, par poinçonnage s'il est possible, sur chaque éprouvette d'essai.

VII. RÉCEPTION ET REFUS.**Réception.**

14. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication du produit commandé. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication du produit commandé s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais (sauf les analyses de contrôle), et le réceptionnement, seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins qu'il en ait été stipulé autrement, et ils devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

15. (a) A moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 5 devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons.

(b) Tout produit présentant des défauts nuisibles après sa réception aux usines du fabricant sera refusé et le fabricant en sera avisé.

Révision.

16. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 5 et représentant du produit refusé seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.225 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

$$F = 9/5C + 32$$

$$C = 5/9(F - 32)$$

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:



LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérbenthine. |

501520.505

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 114

STANDARD SPECIFICATIONS FOR CARBON-STEEL AND ALLOY- STEEL FORGINGS

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1918

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

*English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted*



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE

1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 114

**CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR
PIÈCES DE FORGE EN ACIERS AU CARBONE
ET EN ACIERS SPÉCIAUX**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1918

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

**Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété**



**WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921**

Harvard College Library
June 24, 1921
From the
United States Government

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pennsylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardisation* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS FOR CARBON-STEEL AND ALLOY-STEEL FORGINGS.

ADOPTED, 1901; REVISED, 1905, 1914, 1916, 1918.

Serial Designation: A 18-18.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 18; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for sulphur in all steels and for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

Classes.

1. (a) These specifications cover the various classes of carbon-steel and alloy-steel forgings now commonly used and not covered by other existing specifications of the American Society for Testing Materials.

(b) The purposes for which these classes are frequently used are as follows:

Class A, for forgings which may be welded or case-hardened.

Class B, for mild-steel forgings for structural purposes, for minor ship fittings, etc.

Class C, for mild-steel forgings for structural purposes, for ships, etc.

Classes D, E, F, G, H, and I, for various machinery forgings, choice depending upon design and upon the stresses and services to be imposed.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

PIÈCES DE FORGE EN ACIERS AU CARBONE ET EN ACIERS SPÉCIAUX.

ADOPTÉ EN 1901; RÉVISÉ EN 1905, 1914, 1916, 1918.

Désignation Caractéristique: A 18-18.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 18, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

Classes.

1. (a) Le présent cahier des charges a trait aux diverses classes de pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux qui sont maintenant employées couramment, et qui ne sont pas compris dans les autres cahiers des charges de la Société Américaine pour les Essais des Matériaux.

(b) Ces diverses classes d'acier sont, en général, utilisées de la façon suivante:

Classe A, pour les pièces de forge qui doivent être soudées ou cimentées.

Classe B, pour les pièces de forge en acier doux pour constructions, pour les petites pièces accessoires pour constructions de navires, etc.

Classe C, pour les pièces de forge en acier doux pour constructions, pour les navires, etc.

Classes D, E, F, G, H et I, pour diverses pièces de forge pour machines, le choix de la classe étant déterminé par la forme de la pièce et les tensions et le service pour lesquels elle est destinée.

Classes K, L, and M, for various machinery forgings, choice depending upon design and upon the stresses and services to be imposed, and upon the character of machining operations to be done.

I. MANUFACTURE.

Process.

2. The steel may be made by the open-hearth or any other process approved by the purchaser.

Discard.

3. A sufficient discard shall be made from each ingot to secure freedom from injurious piping and undue segregation.

Prolongations for tests.

4. The manufacturer and the purchaser shall agree upon forgings on which a prolongation for test purposes shall be provided.

Boring.

5. If boring is specified, the diameter of the hole shall be at least 20 per cent of the maximum outside diameter or thickness of the forging, exclusive of collars and flanges.

Heat treatment.

6. Heat treatment, if required, shall consist of either annealing or quenching and tempering, as specified.

(a) For annealing, the forgings shall be allowed to become cold after forging. They shall then be uniformly reheated to the proper temperature to refine the grain (a group thus reheated being known as an "annealing charge"), and allowed to cool uniformly.

(b) For quenching and tempering, the forgings shall be allowed to become cold after forging. They shall then be uniformly reheated to the proper temperature to refine the grain (a group thus reheated being known as a "quenching charge"), and quenched in some medium under substantially uniform conditions for each quenching charge. Finally, they shall be uniformly reheated to the proper temperature for tempering or "drawing back" (a group thus reheated being known as a "tempering charge"), and allowed to cool uniformly.

Classes K, L et M, pour diverses pièces de forge pour machines, le choix de la classe étant déterminé par la forme de la pièce et les tensions et le service pour lesquels elle est destinée, et par le genre de travail d'usinage à faire sur la pièce.

I. FABRICATION.

Procédé.

2. L'acier pourra être fabriqué par le procédé Martin ou par tout autre procédé approuvé par l'acheteur.

Chute.

3. Une chute sera enlevée, de chaque lingot, de longueur suffisante pour rendre le lingot exempt de retassement nuisible et de ségrégation excessive.

Prolongements pour essais.

4. Le fabricant et l'acheteur décideront, d'un commun accord, lesquelles des pièces de forge devront être pourvues d'un prolongement en vue des essais.

Forage.

5. Si le forage est prescrit, le diamètre du trou devra être égal à 20 pour cent, au moins, du diamètre extérieur maximum ou de l'épaisseur maximum du corps de la pièce de forge, abstraction faite des collets et des brides.

Traitement thermique.

6. Le traitement thermique, s'il est prescrit, consistera soit de recuit, soit de trempe et de recuit, suivant les conditions prescrites.

(a) Pour le recuit, les pièces de forge seront refroidies lentement à l'air libre, après le forgeage. Elles seront ensuite réchauffées uniformément à la température voulue pour affiner le grain du métal (un groupe ainsi réchauffé étant désigné sous le nom de "charge de recuit"), et elles seront alors soumises à un refroidissement uniforme.

(b) Pour la trempe et le recuit, les pièces de forge seront refroidies lentement à l'air libre, après le forgeage. Elles seront ensuite réchauffées uniformément à la température voulue pour affiner le grain du métal (un groupe de pièces de forge ainsi réchauffés étant désigné sous le nom de "charge de trempe") et elles seront alors trempées dans un bain quelconque présentant des conditions d'uniformité approximative de température pour chaque charge de trempe. Elles seront finalement réchauffées à la température voulue pour le recuit (un groupe de pièces ainsi réchauffées étant désigné sous le nom de "charge de recuit") et elles seront alors soumises à un refroidissement uniforme.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.**Chemical composition.**

7. (a) The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

Elements considered.	Classes.				
	A.	B, C, D, E, F, G.	H, I.	K, L.	M.
Manganese, per cent...	0.30-0.55	0.40-0.80	0.40-0.80	.....	.....
Phosphorus, per cent:					
Acid	Not over 0.05	Not over 0.05	Not over 0.04	Not over 0.05	Not over 0.04
Basic	Not over 0.05	Not over 0.05	Not over 0.04	Not over 0.04	Not over 0.04
Sulphur, per cent.....	Not over 0.05	Not over 0.05	Not over 0.05	Not over 0.05	Not over 0.05
Nickel, per cent.....	.....	.....	Not under 3.00	.....	.....

(b) The composition of alloy steel, other than phosphorus and sulphur, to be used in forgings of classes K, L, and M, shall be agreed upon by the manufacturer and the purchaser.

Ladle analyses.

8. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of carbon, manganese, and the elements specified in section 7. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative and shall conform to the requirements specified in section 7.

Check analyses.

9. An analysis may be made by the purchaser from a forging representing each melt. The chemical composition thus determined shall conform to the requirements specified in section 7. Drillings for analysis may be taken from the forging or from a full-size prolongation of the same, at any point midway between the center and surface of solid forgings, and at any point midway between the inner and outer surfaces of the wall of bored forgings; or turnings may be taken from a test specimen.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

7. (a) Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

Éléments.	Classes d'acier.				
	A.	B, C, D, E, F, G.	H, I.	K, L.	M.
Manganèse, pour cent.....	0,30 à 0,55	0,40 à 0,80	0,40 à 0,80	.....	.....
Phosphore, pour cent:					
Aciers acides, au maximum.....	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04
Aciers basiques, au maximum.....	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
Soufre, pour cent, maximum.....	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nickel, pour cent, minimum.....	.....	.....	3,00	.....	.....

(b) A l'exception du phosphore et du soufre, la composition chimique des aciers spéciaux à employer pour les pièces de forge des classes K, L, et M, sera fixée de commun accord entre le fabricant et l'acheteur.

Analyses des coulées.

8. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant, dans le but de déterminer les pourcentages de carbone, de manganèse, et des éléments mentionnés au paragraphe 7. Cette analyse sera effectuée sur un lingot d'essai obtenu pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 7.

Analyses de contrôle.

9. Une analyse pourra être faite par l'acheteur sur une pièce de forge représentant chaque charge de four. La composition chimique ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 7. Des copeaux de perçage pour l'analyse pourront être prélevés sur la pièce de forge ou sur un prolongement de pleine section de cette pièce à un point quelconque situé à égale distance du centre et de la surface des pièces de forge solides, et à un point quelconque situé à égale distance entre les surfaces intérieures et extérieures de la paroi des pièces de forge forées; ou bien des tournures pourront être prélevées sur une éprouvette d'essai.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.

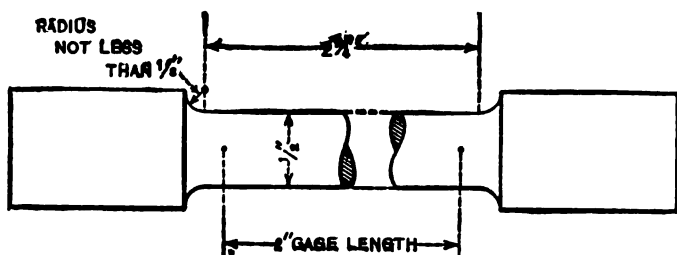
Tension tests.

10. (a) The forgings shall conform to the requirements as to tensile properties specified in Tables I, II, and III.

(b) The classification by size of the forgings shall be determined by the specified diameter or thickness which governs the size of the prolongation from which the test specimen is taken.

(c) The yield point shall be determined by the drop of the beam of the testing machine.

(d) The elastic limit called for by these specifications shall be determined by an extensometer reading to 0.0002 inch. The extensometer shall be attached to the specimen at the gage marks



NOTE.—The gage length, parallel portions, and fillets shall be as shown, but the ends may be of any form which will fit the holders of the testing machine.

FIG. 1.

and not to the shoulders of the specimen nor to any part of the testing machine. When the specimen is in place and the extensometer attached, the testing machine shall be operated so as to increase the load on the specimen at a uniform rate. The observer shall watch the elongation of the specimen as shown by the extensometer and shall note, for this determination, the load at which the rate of elongation shows a sudden increase. The extensometer shall then be removed from the specimen, and the test continued to determine the tensile strength.

(e) Tests of forgings shall be made only after final treatment.

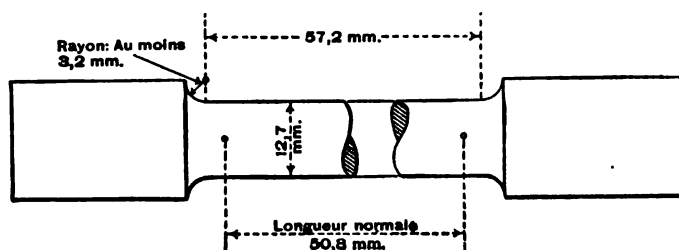
III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

10. (a) Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, les pièces de forge devront remplir les conditions prescrites aux Tableaux I, II, et III.

(b) La classification des pièces de forge par ordre de grosseur sera déterminée par le diamètre ou l'épaisseur prescrite fixant la grosseur du prolongement sur lequel l'éprouvette d'essai sera prélevée.

(c) La limite élastique apparente sera déterminée par la chute du fléau de la machine d'essai.

(d) La limite élastique apparente prescrite par le présent cahier des charges sera déterminée par un extensomètre capable d'indiquer des allongements de $0^{\text{mm}}005$ (0,0002 de pouce). L'extensomètre sera attaché à l'éprouvette aux marques de repère et non



NOTA.—La longueur normale, la partie prismatique, et les courbes de raccordement devront être conformes aux indications données ci-dessus; mais les extrémités pourront être d'une forme quelconque s'adaptant bien aux mordaches de la machine d'essai.

FIG. 1.

pas aux attaches de l'éprouvette ou à une partie quelconque de la machine d'essai. L'éprouvette étant en place et l'extensomètre y étant ajusté, on fera fonctionner la machine d'essai de manière à augmenter progressivement la charge de traction appliquée à l'éprouvette. L'opérateur observera l'allongement de l'éprouvette indiqué par l'extensomètre et il notera, pour cet essai, la charge de traction produisant une augmentation subite de la proportion de l'allongement. L'extensomètre sera alors détaché de l'éprouvette et l'essai sera poursuivi pour déterminer la résistance à la traction.

(e) Les essais des pièces de forge seront faits seulement après leur dernier traitement,

Tension test specimens.

11. (a) Tension test specimens shall be taken from a full-size prolongation of any forging. For forgings with large ends or collars the prolongation may be of the same cross section as that of the forging back of the large end or collar. Specimens may be taken from the forging itself with a hollow drill, if approved by the purchaser.

(b) The axis of the specimen shall be located at any point midway between the center and surface of solid forgings, and at any point midway between the inner and outer surfaces of the wall of bored forgings, and shall be parallel to the axis of the forging in the direction in which the metal is most drawn out.

(c) The specimens shall conform to the dimensions shown in figure 1. The ends shall be of a form to fit the holders of the testing machine in such a way that the load shall be axial.

Number of tests.

12. Unless otherwise specified by the purchaser, tests shall be made as follows:

(a) For untreated forgings, one tension test shall be made from each melt.

(b) For annealed forgings, one tension test shall be made from each annealing charge. If more than one melt is represented in an annealing charge, one tension test shall be made from each melt.

(c) For quenched and tempered forgings, one tension test shall be made from each tempering charge. If more than one quenching charge is represented in a tempering charge, one tension test shall be made from each quenching charge. If more than one melt is represented in a quenching charge, one tension test shall be made from each melt.

Éprouvettes d'essais de traction.

11. (a) Les éprouvettes pour les essais de traction seront prélevées sur un prolongement de pleine section d'une quelconque des pièces de forge. Pour les pièces de forge à extrémités larges ou à collets, le prolongement pourra avoir la même section transversale que celle de la pièce de forge au delà de l'extrémité large ou au delà du collet. Les éprouvettes pourront être prélevées sur la pièce de forge elle-même par perçage avec une mèche creuse, si l'acheteur y consent.

(b) L'axe de l'éprouvette pourra être situé en un point quelconque à distance égale du centre et de la surface, dans le cas de pièces de forge solides, et en un point quelconque à distance égale des surfaces intérieures et extérieures de la paroi, dans le cas de pièces de forge forées; et l'axe devra être parallèle à l'axe de la pièce dans la direction où le métal est le plus étiré.

(c) Les éprouvettes devront avoir les dimensions indiquées à la figure 1. Les extrémités devront avoir la forme voulue pour s'adapter aux mordaches de la machine d'essai, afin que la charge de traction agisse axialement.

Nombre d'essais.

12. À moins de prescription contraire de la part de l'acheteur, les essais seront faits de la manière suivante:

(a) Pour les pièces non recuites, un essai de traction sera fait pour chaque charge de four.

(b) Pour les pièces recuites, un essai de traction sera fait pour chaque charge de recuit (voir le paragraphe 6). Lorsqu'une charge de recuit représente plus d'une charge de four, un essai de traction sera fait pour chaque charge de four.

(c) Pour les pièces trempées et recuites, un essai de traction sera fait pour chaque charge de recuit. Lorsqu'une charge de recuit représente plus d'une charge de trempe, un essai de traction sera fait pour chaque charge de trempe. Lorsqu'une charge de trempe représente plus d'une charge de four, un essai de traction sera fait pour chaque charge de four.

TABLE I.—TENSILE PROPERTIES (CLASSES A TO F, INCLUSIVE).

FOR FORGINGS WHOSE MAXIMUM OUTSIDE DIAMETER OR OVER-ALL THICKNESS IS NOT OVER 20 INCHES.

Class.	Outside diameter or over-all thickness.	Tensile strength, min. (except Class A), pounds per square inch.	Yield point, min., pounds per square inch.	Elongation in 2 inches, min., per cent.		Reduction of area, min., per cent.	
				Inverse ratio.	Not under.	Inverse ratio.	Not under.
A. Untreated..	All sizes	47,000 to 60,000	0.5 tens. str..	1,500,000 Tens. str.	.....	2,500,000 Tens. str.	.....
B. Untreated {	Not over 12 inches.....	60,000	0.5 tens. str..	1,550,000 Tens. str.	22	2,400,000 Tens. str.	35
	Over 12 to 20 inches, inclusive.	60,000	0.5 tens. str..	1,480,000 Tens. str.	21	2,220,000 Tens. str.	32
C. Annealed.. {	Not over 12 inches.....	60,000	0.5 tens. str..	1,700,000 Tens. str.	25	2,700,000 Tens. str.	38
	Over 12 to 20 inches, inclusive.	60,000	0.5 tens. str..	1,600,000 Tens. str.	24	2,520,000 Tens. str.	36
D. Untreated {	Not over 8 inches.....	75,000	0.5 tens. str..	1,600,000 Tens. str.	18	2,200,000 Tens. str.	24
	Over 8 to 12 inches, inclusive.	75,000	0.5 tens. str..	1,500,000 Tens. str.	17	2,000,000 Tens. str.	22
	Over 12 to 20 inches, inclusive.	75,000	0.5 tens. str..	1,400,000 Tens. str.	16	1,800,000 Tens. str.	20
E. Annealed.. {	Not over 8 inches.....	75,000	0.5 tens. str..	1,800,000 Tens. str.	20	2,800,000 Tens. str.	33
	Over 8 to 12 inches, inclusive.	75,000	0.5 tens. str..	1,725,000 Tens. str.	19	2,640,000 Tens. str.	31
	Over 12 to 20 inches, inclusive.	75,000	0.5 tens. str..	1,650,000 Tens. str.	18	2,400,000 Tens. str.	29
F. Annealed.. {	Not over 8 inches.....	80,000	0.5 tens. str..	1,800,000 Tens. str.	20	2,800,000 Tens. str.	32
	Over 8 to 12 inches, inclusive.	80,000	0.5 tens. str..	1,725,000 Tens. str.	19	2,640,000 Tens. str.	30
	Over 12 to 20 inches, inclusive.	80,000	0.5 tens. str..	1,650,000 Tens. str.	18	2,400,000 Tens. str.	28

**TABEAU I.—PROPRIÉTÉS DE RÉSISTANCE MÉCANIQUE (CLASSES A À F, INCLUSIVE-
MENT).**

**POUR LES PIÈCES DE FORGE DE DIAMÈTRE EXTÉRIEUR MAXIMUM OU D'ÉPAISSEUR
TOTALE NE DÉPASSANT PAS 508 MILLIMÈTRES (20 POUCHES).**

Classe.	Diamètre extérieur ou épaisseur totale en millimètres.	Résistance minimum (excepté la Classe A), en kg. par mm ² .	Limite élastique apparente, minimum, en kg. par mm ² .	Allongement sur 51 mm, minimum, pour cent.		Diminution d'aire de section, minimum, pour cent.	
				Rapport inverse.	Pas moins de	Rapport inverse.	Pas moins de
A. Sans traite- ment.	De toutes dimensions.	33 à 42,2	0,5 de la résistance.	1055 Résistance	-----	1758 Résistance	-----
B. Sans traite- ment.	Jusqu'à 305.....	42,2	0,5 de la résistance.	1090 Résistance	22	1687 Résistance	35
	Plus de 305 mais pas plus de 508.	42,2	0,5 de la résistance.	1041 Résistance	21	1561 Résistance	32
C. Recuit.....	Jusqu'à 305.....	42,2	0,5 de la résistance.	1195 Résistance	25	1896 Résistance	38
	Plus de 305, mais pas plus de 508.	42,2	0,5 de la résistance.	1125 Résistance	24	1772 Résistance	36
D. Sans traite- ment.	Jusqu'à 203.....	52,7	0,5 de la résistance.	1125 Résistance	18	1547 Résistance	24
	Plus de 203, mais pas plus de 305.	52,7	0,5 de la résistance.	1055 Résistance	17	1406 Résistance	22
	Plus de 305, mais pas plus de 508.	52,7	0,5 de la résistance.	984 Résistance	16	1266 Résistance	20
	Jusqu'à 203.....	52,7	0,5 de la résistance.	1266 Résistance	20	1969 Résistance	33
E. Recuit.....	Plus de 203, mais pas plus de 305.	52,7	0,5 de la résistance.	1213 Résistance	19	1856 Résistance	31
	Plus de 305, mais pas plus de 508.	52,7	0,5 de la résistance.	1160 Résistance	18	1687 Résistance	29
F. Recuit.....	Jusqu'à 203.....	56,2	0,5 de la résistance.	1266 Résistance	20	1969 Résistance	32
	Plus de 203, mais pas plus de 305.	56,2	0,5 de la résistance.	1213 Résistance	19	1856 Résistance	30
	Plus de 305, mais pas plus de 508.	56,2	0,5 de la résistance.	1160 Résistance	18	1687 Résistance	28

TABLE II.—TENSILE PROPERTIES (CLASSES G, H, AND I).

Class.	Size.	Tensile strength, min., lb. per sq. in.	Elastic limit, min., lb. per sq. in.	Elongation in 2 inches, min., per cent.		Reduction of area, min., per cent.	
				Inverse ratio.	Not under.	Inverse ratio.	Not under.

FOR FORGINGS WHOSE MAXIMUM OUTSIDE DIAMETER OR THICKNESS IS NOT OVER 10 INCHES WHEN SOLID, AND NOT OVER 20 INCHES WHEN BORED.

G. Quenched and tempered.	Up to 4 inches in outside diameter or thickness, 2-inch maximum wall.....	90,000	55,000	$\frac{2,100,000}{\text{Tens. str.}}$	20.5	$\frac{4,000,000}{\text{Tens. str.}}$	39
	Over 4 to 7 inches in outside diameter or thickness, 3¼-inch maximum wall.....	85,000	50,000	$\frac{2,000,000}{\text{Tens. str.}}$	20.5	$\frac{3,800,000}{\text{Tens. str.}}$	39
	Over 7 to 10 inches in outside diameter or thickness, 5-inch maximum wall.....	85,000	50,000	$\frac{1,900,000}{\text{Tens. str.}}$	19.5	$\frac{3,600,000}{\text{Tens. str.}}$	37
	Outside diameter or thickness not over 20 inches, 5 to 8 inch wall.....	82,500	48,000	$\frac{1,800,000}{\text{Tens. str.}}$	19	$\frac{3,400,000}{\text{Tens. str.}}$	36

FOR FORGINGS WHOSE MAXIMUM OUTSIDE DIAMETER OR OVER-ALL THICKNESS IS NOT OVER 20 INCHES.

H. Nickel steel, annealed.	Outside diameter or over-all thickness not over 12 inches.....	80,000	50,000	$\frac{2,000,000}{\text{Tens. str.}}$	22	$\frac{3,600,000}{\text{Tens. str.}}$	40
	Outside diameter or over-all thickness over 12 to 20 inches, inclusive.....	80,000	50,000	$\frac{1,900,000}{\text{Tens. str.}}$	21	$\frac{3,400,000}{\text{Tens. str.}}$	38

FOR FORGINGS WHOSE MAXIMUM OUTSIDE DIAMETER OR THICKNESS IS NOT OVER 10 INCHES WHEN SOLID, AND NOT OVER 20 INCHES WHEN BORED.

I. Nickel steel, quenched and tempered.	Up to 4 inches in outside diameter or thickness, 2-inch maximum wall.....	100,000	70,000	$\frac{2,200,000}{\text{Tens. str.}}$	20	$\frac{4,500,000}{\text{Tens. str.}}$	41
	Over 4 to 7 inches in outside diameter or thickness, 3¼-inch maximum wall.....	100,000	65,000	$\frac{2,100,000}{\text{Tens. str.}}$	20	$\frac{4,300,000}{\text{Tens. str.}}$	41
	Over 7 to 10 inches in outside diameter or thickness, 5-inch maximum wall.....	90,000	60,000	$\frac{2,000,000}{\text{Tens. str.}}$	20	$\frac{4,100,000}{\text{Tens. str.}}$	41
	Outside diameter or thickness not over 20 inches, 5 to 8 inch wall.....	85,000	55,000	$\frac{1,900,000}{\text{Tens. str.}}$	20	$\frac{3,900,000}{\text{Tens. str.}}$	41

TABEAU II.—PROPRIÉTÉS DE RÉSISTANCE MÉCANIQUE (CLASSES G, H ET I).

Classe d'acier.	Dimensions.	Résistance minimum, en kg par mm ² .	Limite élastique apparente, minimum, en kg par mm ² .	Allongement sur 51 mm, minimum, pour cent.		Diminution d'aire de section, minimum, pour cent.	
				Rapport inverse.	Pas moins de	Rapport inverse.	Pas moins de

POUR LES PIÈCES DE FORGE DONT LE DIAMÈTRE EXTÉRIEUR MAXIMUM, OU L'ÉPAISSEUR MAXIMUM, NE DÉPASSE PAS 254 MM (10 POUCES), LORSQU'ELLES SONT PLEINES, ET NE DÉPASSE PAS 508 MM LORSQU'ELLES SONT FORÉES.

G. Acier trempé et recuit.	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 102 mm; épaisseur maximum de paroi de 51 mm.....	63,3	37,8	$\frac{1476}{\text{Résistance}}$	20,5	$\frac{2812}{\text{Résistance}}$	39
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 102 mm mais ne dépassant pas 178 mm; épaisseur maximum de paroi de 89 mm.....	59,8	35,2	$\frac{1406}{\text{Résistance}}$	20,5	$\frac{2672}{\text{Résistance}}$	39
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 178 mm mais ne dépassant pas 254 mm; épaisseur maximum de paroi de 127 mm.....	59,8	35,2	$\frac{1336}{\text{Résistance}}$	19,5	$\frac{2390}{\text{Résistance}}$	37
	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 508 mm; épaisseur de paroi de 127 à 204 mm.....	58,0	33,7	$\frac{1266}{\text{Résistance}}$	19,0	$\frac{2390}{\text{Résistance}}$	36

POUR LES PIÈCES DE FORGE DONT LE DIAMÈTRE EXTÉRIEUR MAXIMUM, OU L'ÉPAISSEUR MAXIMUM, NE DÉPASSE PAS 508 MM (20 POUCES).

H. Acier au nickel, recuit.	Diamètre extérieur ou épaisseur totale ne dépassant pas 305 mm....	56,2	35,2	$\frac{1406}{\text{Résistance}}$	22,0	$\frac{2531}{\text{Résistance}}$	40
	Diamètre extérieur ou épaisseur totale de plus de 305 mm mais ne dépassant pas 508 mm.....	70,3	35,2	$\frac{1336}{\text{Résistance}}$	21,0	$\frac{2390}{\text{Résistance}}$	38

POUR LES PIÈCES DE FORGE DONT LE DIAMÈTRE EXTÉRIEUR MAXIMUM, OU L'ÉPAISSEUR MAXIMUM, NE DÉPASSE PAS 254 MM LORSQU'ELLES SONT PLEINES, ET NE DÉPASSE PAS 508 MM LORSQU'ELLES SONT FORÉES.

I. Acier au nickel, trempé et recuit.	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 102 mm; épaisseur maximum de paroi de 51 mm.....	70,3	49,2	$\frac{1547}{\text{Résistance}}$	20	$\frac{3164}{\text{Résistance}}$	41
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 102 mm mais ne dépassant pas 178 mm; épaisseur maximum de paroi de 89 mm.....	70,3	45,7	$\frac{1476}{\text{Résistance}}$	20	$\frac{3023}{\text{Résistance}}$	41
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 178 mm mais ne dépassant pas 254 mm; épaisseur maximum de paroi de 127 mm....	63,3	42,2	$\frac{1406}{\text{Résistance}}$	20	$\frac{2883}{\text{Résistance}}$	41
	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 508 mm; épaisseur de paroi de 127 à 204 mm.....	59,8	38,7	$\frac{1336}{\text{Résistance}}$	20	$\frac{2742}{\text{Résistance}}$	41

TABLE III.—TENSILE PROPERTIES (CLASSES K, L AND M).

FOR FORGINGS WHOSE MAXIMUM OUTSIDE DIAMETER OR THICKNESS IS NOT OVER 10 INCHES WHEN SOLID, AND NOT OVER 20 INCHES WHEN BORED.

Class.	Stress.	Tensile strength, lb. per sq. in.	Elastic limit, min., lb. per sq. in.	Elongation in 2 in., min., per cent.	Reduction of area, min., per cent.
K. Alloy steel, quenched and tempered.	Up to 2 in. in outside diameter or thickness, 1-in. max. wall.	95,000-115,000	70,000	20	50
	Over 2 to 4 in. in outside diameter or thickness, 2-in. max. wall.	90,000-110,000	65,000	20	50
	Over 4 to 7 in. in outside diameter or thickness, 3¼-in. max. wall.	90,000-110,000	65,000	20	50
	Over 7 to 10 in. in outside diameter or thickness, 5-in. max. wall.	90,000-110,000	65,000	20	50
	Outside diameter or thickness not over 20 in., 5 to 8 in. wall.	85,000-105,000	60,000	20	50
L. Alloy steel, quenched and tempered.	Up to 2 in. in outside diameter or thickness, 1-in. max. wall.	105,000-125,000	80,000	20	50
	Over 2 to 4 in. in outside diameter or thickness, 2-in. max. wall.	100,000-120,000	75,000	20	50
	Over 4 to 7 in. in outside diameter or thickness, 3¼-in. max. wall.	100,000-120,000	75,000	20	50
	Over 7 to 10 in. in outside diameter or thickness, 5-in. max. wall.	100,000-120,000	75,000	18	45
	Outside diameter or thickness not over 20 in., 5 to 8 in. wall.	95,000-115,000	70,000	18	45
M. Alloy steel, quenched and tempered.		Minimum.			
	Up to 2 in. in outside diameter or thickness, 1-in. max. wall.	125,000	105,000	16	50
	Over 2 to 4 in. in outside diameter or thickness, 2-in. max. wall.	115,000	95,000	16	45
	Over 4 to 7 in. in outside diameter or thickness, 3¼-in. max. wall.	110,000	85,000	16	45
	Over 7 to 10 in. in outside diameter or thickness, 5-in. max. wall.	100,000	75,000	18	45
	Outside diameter or thickness not over 20 in., 5 to 8 in. wall.	100,000	70,000	18	45

TABLEAU III.—PROPRIÉTÉS DE RÉSISTANCE MÉCANIQUE (CLASSES K, L ET M).
POUR LES PIÈCES DE FORGE DONT LE DIAMÈTRE EXTÉRIEUR MAXIMUM, OU L'ÉPAISSEUR MAXIMUM, NE DÉPASSE PAS 254 MM (10 POUCES) LORSQU'ELLES SONT PLEINES, ET NE DÉPASSE PAS 508 MM (20 POUCES) LORSQU'ELLES SONT FORÉES.

Classe d'acier.	Dimensions.	Résistance à la traction, kg par mm ² .	Limite élastique apparente, kg par mm ² .	Allongement, sur 51 mm, minimum, pour cent.	Diminution d'aire de section, minimum, pour cent.
K. Acier à alliage, trempé et recuit.	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 51 mm; épaisseur maximum de paroi de 25,4 mm.....	66,8 à 80,9	49,2	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 51 mm, mais ne dépassant pas 102 mm; épaisseur maximum de paroi de 51 mm.....	63,3 à 77,4	45,7	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 102 mm, mais ne dépassant pas 178 mm; épaisseur maximum de paroi de 89 mm.....	63,3 à 77,4	45,7	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 178 mm, mais ne dépassant pas 254 mm; épaisseur maximum de paroi de 127 mm.....	63,3 à 77,4	45,7	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 508 mm; épaisseur de paroi de 127 à 204 mm.....	59,8 à 73,8	42,2	20	50
L. Acier à alliage, trempé et recuit.	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 51 mm; épaisseur maximum de paroi de 25,4 mm.....	73,8 à 87,9	56,3	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 51 mm, mais ne dépassant pas 102 mm; épaisseur maximum de paroi de 51 mm.....	70,3 à 84,4	52,8	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 102 mm, mais ne dépassant pas 178 mm; épaisseur maximum de paroi de 89 mm.....	70,3 à 84,4	52,8	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 178 mm, mais ne dépassant pas 254 mm; épaisseur maximum de paroi de 127 mm.....	70,3 à 84,4	52,8	18	45
	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 508 mm; épaisseur de paroi de 127 à 204 mm.....	66,8 à 80,9	49,2	18	45
M. Acier à alliage, trempé et recuit.	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 51 mm; épaisseur maximum de paroi de 25,4 mm.....	Minimum. 87,9	73,8	16	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 51 mm, mais ne dépassant pas 102 mm; épaisseur maximum de paroi de 51 mm.....	80,9	66,8	16	45
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 102 mm, mais ne dépassant pas 178 mm; épaisseur maximum de paroi de 89 mm.....	77,3	59,8	16	45
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 178 mm, mais ne dépassant pas 254 mm; épaisseur maximum de paroi de 127 mm.....	70,3	52,7	18	45
	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 508 mm; épaisseur de paroi de 127 à 204 mm.....	70,3	49,2	18	45

(d) If more than one class of forgings by size is represented in any lot, one tension test from a forging of each class by size shall be made as specified in sections 10 and 11.

(e) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

(f) If the percentage of elongation of any test specimen is less than that specified in section 10 (a) and any part of the fracture is more than $\frac{3}{4}$ inch from the center of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

Retests.

13. If the results of the physical tests of any test lot of forgings do not conform to the requirements specified, the manufacturer may re-treat such lot one or more times and retests shall be made as specified in section 12.

IV. WORKMANSHIP AND FINISH.

Workmanship.

14. The forgings shall conform to the sizes and shapes specified by the purchaser. When centered, 60-degree centers with clearance drilled for points shall be used.

Finish.

15. The forgings shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

V. MARKING.

16. Identification marks shall be legibly stamped on each forging and on each test specimen. The purchaser shall indicate the location of such identification marks.

(d) Lorsqu'un lot quelconque représente plus d'une classe de grosseur de pièces de forge, un essai de traction sur une pièce de forge de chacune des classes de grosseur représentées sera fait suivant les prescriptions données aux paragraphes 10 et 11.

(e) Toute éprouvette d'essai présentant des défauts d'usinage ou révélant des criques pourra être rebutée et remplacée par une autre éprouvette d'essai.

(f) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette d'essai quelconque est inférieur à celui stipulé au paragraphe 10 (a), et si une partie quelconque de la cassure se trouve à plus de 19^{mm}1 ($\frac{3}{4}$ de pouce) du milieu de la longueur normale de l'éprouvette, d'après les repères faits, à la pointe à tracer, sur l'éprouvette, avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

Nouveaux essais.

13. Si les résultats des essais mécaniques d'un lot quelconque présenté en recette ne répondent pas aux conditions prescrites, le fabricant pourra soumettre ce lot à un nouveau traitement une ou plusieurs fois, et de nouveaux essais seront faits suivant les conditions prescrites au paragraphe 12.

IV. USINAGE ET FINISSAGE.

Usinage.

14. Les pièces de forge devront être des dimensions et avoir les formes prescrites par l'acheteur. Les centres pour le travail entre pointes, s'il y en a, devront avoir un angle de 60° et une cavité de protection pour les pointes, faite par forage.

Finissage.

15. Les pièces de forge devront être exemptes de défauts nuisibles et elles devront être finies soigneusement.

V. MARQUAGE.

16. Des marques d'identification seront apposées, par poinçonnage, d'une façon lisible, sur chaque pièce de forge et sur chaque éprouvette d'essai. L'acheteur indiquera les endroits où ces marques d'identification devront être apposées.

VL INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

17. (a) The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the forgings ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the forgings are being furnished in accordance with these specifications. Tests and inspection at the place of manufacture shall be made prior to shipment.

(b) The purchaser may make the tests to govern the acceptance or rejection of the forgings in his own laboratory or elsewhere. Such tests, however, shall be made at the expense of the purchaser.

(c) Tests and inspection shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

18. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 17 (b) shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Forgings which show injurious defects while being finished by the purchaser will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

19. Samples tested in accordance with section 17 (b), which represent rejected forgings, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

VI. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

17. (a) L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des pièces de forge commandées. Le fabricant accordera, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication des pièces de forge commandées s'effectue conformément au présent cahier des charges. Les essais et le réceptionnement qui sont à faire aux usines de fabrication seront faits avant l'expédition des pièces de forge.

(b) L'acheteur pourra faire, dans son laboratoire ou ailleurs, des essais pour déterminer si les pièces de forge doivent être acceptées ou refusées. Ces essais, toutefois, seront faits aux frais de l'acheteur.

(c) Les essais et le réceptionnement devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

18. (a) A moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 17 (b) devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons d'essai.

(b) Les pièces de forge présentant des défauts nuisibles pendant leur finissage par le fabricant seront refusées et le fabricant en sera avisé.

Révision.

19. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 17 (b) et représentant des pièces de forge qui sont refusées seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision de réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:



LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écroui. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écroui. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chânes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

Sec 152

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 115

**STANDARD SPECIFICATIONS FOR QUENCHED
AND TEMPERED CARBON-STEEL AXLES,
SHAFTS, AND OTHER FORGINGS FOR
LOCOMOTIVES AND CARS**

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1918

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—No 115

**CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR
ESSIEUX, ARBRES, ET AUTRES PIÈCES DE
FORGE EN ACIERS AU CARBONE TREMPÉS ET
RECUITS POUR LOCOMOTIVES ET WAGONS**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1918

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

**Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété**



**WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921**

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, in cooperation with the United States Government and the American Society of Civil Engineers. The objects of the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa., as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pur les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardisation* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

QUENCHED AND TEMPERED CARBON - STEEL AXLES, SHAFTS, AND OTHER FORGINGS FOR LOCOMOTIVES AND CARS.

ADOPTED, 1911; REVISED, 1912, 1914, 1916, 1918.

Serial Designation: A 19-18.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 19; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for sulphur in all steels and for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective during the period of the war and until otherwise ordered by the Society.

Basis of purchase.

1. When used for forgings for locomotives, these specifications cover quenched and tempered carbon-steel driving axles, engine and trailing-truck axles, main and side rods, straps, crank pins, and piston rods.

I. MANUFACTURE.

Process.

2. The steel may be made by the open-hearth or any other process approved by the purchaser.

Discard.

3. A sufficient discard shall be made from each ingot to secure freedom from injurious piping and undue segregation.

Prolongation for tests.

4. For test purposes, a prolongation shall be left on each forging, unless otherwise specified by the purchaser.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ESSIEUX, ARBRES, ET AUTRES PIÈCES DE FORGE EN ACIERS AU CARBONE TREMPÉS ET RECUITS POUR LOCOMOTIVES ET WAGONS.

ADOPTÉ EN 1911; RÉVISÉ EN 1912, 1914, 1916, 1918.

Désignation Caractéristique: A 19-18.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 19, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

Base de commande.

1. Le présent cahier des charges, lorsqu'il est employé pour des fournitures de pièces de forge pour locomotives, a trait aux essieux de roues motrices et de bogies, aux bielles motrices et d'accouplement, aux brides, aux boutons de manivelles, et aux tiges de piston.

I. FABRICATION.

Procédé.

2. L'acier pourra être fabriqué par le procédé Martin ou par tout autre procédé approuvé par l'acheteur.

Chute.

3. Une chute sera enlevée, de chaque lingot, de longueur suffisante, pour rendre le lingot exempt de retassement nuisible et de ségrégation excessive.

Prolongements pour essais.

4. En vue des essais, un prolongement sera prévu pour chaque pièce de forge, à moins de prescription contraire par l'acheteur.

Boring.

5. (a) Unless otherwise specified by the purchaser, all forgings over 7 inches in diameter shall be bored and all axles, shafts, and similar forgings shall be rough-turned all over. The boring shall be done before quenching.

(b) If boring is specified, the diameter of the hole shall be at least 20 per cent of the maximum outside diameter or thickness of the forging, exclusive of collars and flanges.

Heat treatment.

6. For quenching and tempering, the forgings shall be allowed to become cold after forging. They shall then be uniformly reheated to the proper temperature to refine the grain (a group thus reheated being known as a "quenching charge"), and quenched in some medium under substantially uniform conditions for each quenching charge. Finally, they shall be uniformly reheated to the proper temperature for tempering or "drawing back" (a group thus reheated being known as a "tempering charge"), and allowed to cool uniformly.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.**Chemical composition.**

7. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

	Per cent.
Carbon {	First class by size..... a 25-a 60
	Second class by size..... a 35-a 60
	Third class by size..... a 35-a 65
	Fourth class by size..... a 35-a 70
Manganese.....	a 40-a 70
Phosphorus.....	not over.. a 05
Sulphur.....	do.... a 05

Ladle analyses.

8. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of the elements specified in section 7. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 7.

Forage.

5. (a) À moins de prescription contraire par l'acheteur, toutes pièces de forge de plus de 178 mm (7 pouces) de diamètre seront forées et tous les essieux, arbres et pièces de forge semblables seront dégrossies par tournage sur toute leur longueur. Le forage devra être fait avant la trempe.

(b) Si le forage est prescrit, le diamètre du trou devra être égal à au moins 20 pour cent du diamètre extérieur maximum ou de l'épaisseur maximum du corps de la pièce de forge, abstraction faite des collets et des brides.

Traitement thermique.

6. Pour la trempe et le recuit, on laissera les pièces se refroidir après le forgeage. Elles seront ensuite réchauffées uniformément à la température voulue pour affiner le grain du métal (un groupe de pièces de forge ainsi réchauffées étant désigné sous le nom de "charge de trempe") et elles seront alors trempées dans un bain quelconque présentant des conditions d'uniformité approximative de température pour chaque charge de trempe. Elles seront finalement réchauffées à la température voulue pour le recuit (un groupe de pièces ainsi réchauffées étant désigné sous le nom de "charge de recuit") et elles seront alors soumises à un refroidissement uniforme.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

7. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

	Pour cent.
Carbone	Première classe par ordre de grosseur..... 0,25 à 0,60
	Deuxième classe par ordre de grosseur..... 0,35 à 0,60
	Troisième classe par ordre de grosseur..... 0,35 à 0,65
	Quatrième classe par ordre de grosseur..... 0,35 à 0,70
Manganèse.....	0,40 à 0,70
Phosphore.....	au maximum.. 0,05
Soufre.....	au maximum.. 0,05

Analyses des coulées.

8. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant dans le but de déterminer les pourcentages de carbone et des éléments mentionnés au paragraphe 7. Cette analyse sera effectuée sur un lingot d'essai prélevé pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 7.

Check analyses.

9. (a) An analysis may be made by the purchaser from a forging representing each melt. The chemical composition thus determined shall conform to the requirements specified in section 7. Drillings for analysis may be taken from the forging or from a full-size prolongation of the same at any point midway between the center and surface of solid forgings and at any point midway between the inner and outer surfaces of the wall of bored forgings; or turnings may be taken from a test specimen.

(b) In addition to the complete analysis specified in paragraph (a), a phosphorus determination may be made by the purchaser from each broken tension test specimen. The phosphorus content thus determined shall conform to the requirement specified in section 7.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Tension tests.**

10. (a) The forgings shall conform to the minimum requirements as to tensile properties specified in Table I.

TABLE I.—TENSILE PROPERTIES FOR FORGINGS WHOSE MAXIMUM OUTSIDE DIAMETER OR THICKNESS IS NOT OVER 10 INCHES WHEN SOLID AND NOT OVER 20 INCHES WHEN BORED.

Size.	Tensile strength, lb. per sq. in.	Elastic limit, lb. per sq. in.	Elongation in 2 in., per cent.		Reduction of area, per cent.	
			Inverse ratio.	Not under.	Inverse ratio.	Not under.
Up to 4 in. in outside diameter or thickness, 2-in. max. wall.....	90,000	55,000	2,100,000 Tens. str.	20.5	4,000,000 Tens. str.	39
Over 4 to 7 in. in outside diameter or thickness, 3½-in. max. wall.....	85,000	50,000	2,000,000 Tens. str.	20.5	3,800,000 Tens. str.	39
Over 7 to 10 in. in outside diameter or thickness, 5-in. max. wall.....	85,000	50,000	1,900,000 Tens. str.	19.5	3,600,000 Tens. str.	37
Outside diameter or thickness not over 20 in., 5 to 8 in. wall.....	82,500	48,000	1,800,000 Tens. str.	19	3,400,000 Tens. str.	36

Analyses de contrôle.

9. (a) Une analyse pourra être faite par l'acheteur sur une pièce de forge représentant chaque charge. La composition chimique ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 7. Des copeaux de perçage pour l'analyse pourront être prélevés sur la pièce de forge ou sur un prolongement de pleine section de cette pièce à un point quelconque situé à mi-distance entre le centre et la surface des pièces de forge pleines, et à un point quelconque situé à mi-distance entre les surfaces intérieures et extérieures des parois des pièces de forge forées; ou bien des tournures pourront être prélevées sur une éprouvette d'essai.

(b) En sus de l'analyse complète prescrite au paragraphe (a) ci-dessus, une analyse pour la détermination du phosphore pourra être faite sur chaque éprouvette d'essai de traction Brisée. La teneur en phosphore ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 7.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

10. (a) Les pièces de forge, au point de vue des propriétés de résistance mécanique, devront remplir les conditions minimum indiquées au Tableau I.

TABLEAU I.—PROPRIÉTÉS DE RÉSISTANCE MÉCANIQUE POUR PIÈCES FORGÉES AYANT UN DIAMÈTRE EXTÉRIEUR MAXIMUM OU UNE ÉPAISSEUR MAXIMUM NE DÉPASSANT PAS 254 MM SI ELLES SONT PLEINES ET NE DÉPASSANT PAS 508 MM SI ELLES SONT FORÉES.

Dimensions.	Résistance à la traction, kg par mm ² .	Limite élastique apparente, kg par mm ² .	Allongement sur 51 mm (2 pouces), pour cent.		Diminution d'aire de section, pour cent.	
			Rapport inverse.	Pas moins de	Rapport inverse.	Pas moins de
Jusqu'à 102 mm (4 pouces) de diamètre extérieur ou d'épaisseur; épaisseur maximum de paroi de 31 mm (2 pouces).....	63,3	38,7	1476 Résistance.	20,5	2812 Résistance.	39
Plus de 102 mm (4 pouces) mais ne dépassant pas 178 mm (7 pouces) de diamètre extérieur ou d'épaisseur; épaisseur maximum de paroi de 89 mm (3½ pouces).....	59,8	35,2	1406 Résistance.	20,5	2672 Résistance.	39
Plus de 178 mm (7 pouces) mais ne dépassant pas 254 mm (10 pouces) de diamètre extérieur ou d'épaisseur; épaisseur maximum de paroi de 127 mm (5 pouces).....	59,8	35,2	1336 Résistance.	19,5	2531 Résistance.	37
Épaisseur ne dépassant pas 508 mm (20 pouces); épaisseur maximum de paroi entre 127 mm et 203 mm (5 et 7 pouces).....	58	33,7	1266 Résistance.	19	2390 Résistance.	36

(b) The classification by size of the forging shall be determined by the specified diameter or thickness which governs the size of the prolongation from which the test specimen is taken.

(c) The elastic limit called for by these specifications shall be determined by an extensometer reading to 0.0002 inch. The extensometer shall be attached to the specimen at the gage marks and not to the shoulders of the specimen nor to any part of the testing machine. When the specimen is in place and the extensometer attached, the testing machine shall be operated so as to increase the load on the specimen at a uniform rate. The observer shall watch the elongation of the specimen as shown by the extensometer and shall note, for this determination, the load at which the rate of elongation shows a sudden increase. The extensometer shall then be removed from the specimen, and the test continued to determine the tensile strength.

(d) Tests of forgings shall be made only after final treatment.

Bend tests.

11. If specified by the purchaser, bend tests shall be made as follows:

(a) For the first and second classes by size, the test specimen shall bend cold through 180 degrees around a 1-inch flat mandrel having a rounded edge of $\frac{1}{2}$ -inch radius, without cracking on the outside of the bent portion.

(b) For the third and fourth classes by size, the test specimen shall bend cold through 180 degrees around a $1\frac{1}{2}$ -inch flat mandrel having a rounded edge of $\frac{3}{4}$ inch radius, without cracking on the outside of the bent portion.

Proof tests.

12. Unless otherwise specified by the purchaser, all forgings shall be subjected to an impact proof test. The details of this test shall be agreed upon by the manufacturer and the purchaser.*

* For information relative to proof tests of finished forgings, see Appendix, p. 18.

(b) La classification des pièces de forge par ordre de grosseur sera déterminée par le diamètre ou l'épaisseur prescrit fixant la grosseur du prolongement sur lequel l'éprouvette d'essai sera prélevée.

(c) La limite élastique apparente prescrite par le présent cahier des charges sera déterminée par un extensomètre capable d'indiquer des allongements de $0^{\text{mm}}005$ ($0,0002$ de pouce). L'extensomètre sera attaché à l'éprouvette aux marques de repère et non pas aux attaches de l'éprouvette ou à une partie quelconque de la machine d'essai. L'éprouvette étant en place et l'extensomètre y étant ajusté, on fera fonctionner la machine d'essai de manière à augmenter progressivement la charge de traction appliquée à l'éprouvette. L'opérateur observera l'allongement de l'éprouvette indiqué par l'extensomètre et il notera, pour cet essai, la charge produisant une augmentation subite de la proportion de l'allongement. L'extensomètre sera alors détaché de l'éprouvette et l'essai sera poursuivi pour déterminer la résistance à la traction.

(d) Les essais des pièces de forge seront faits seulement après leur dernier traitement.

Essais de pliage.

11. Les essais de pliage, s'ils sont prescrits par l'acheteur, seront faits de la manière suivante:

(a) Pour les pièces de la première et de la seconde classes de grosseur, les éprouvettes d'essai devront pouvoir, à froid, être pliées de 180 degrés autour d'un mandrin plat de $25^{\text{mm}}4$ (1 pouce) d'épaisseur ayant le bord arrondi au rayon de $12^{\text{mm}}7$ ($\frac{1}{2}$ pouce) sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.

(b) Pour les pièces de la troisième et de la quatrième classes de grosseur les éprouvettes d'essai devront pouvoir, à froid, être pliées de 180 degrés autour d'un mandrin plat de $38^{\text{mm}}1$ (1 pouce $\frac{1}{2}$) d'épaisseur, ayant le bord arrondi au rayon de $19^{\text{mm}}1$ ($\frac{3}{4}$ de pouce) sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.

Essais de choc.

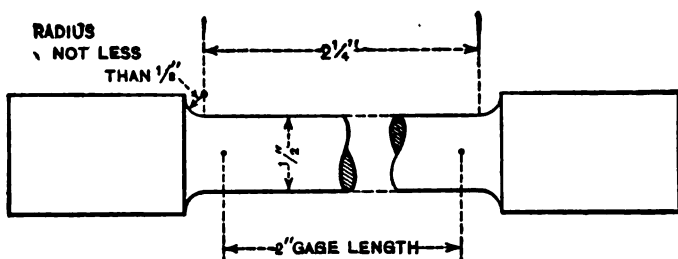
12. À moins de prescription contraire par l'acheteur, toutes les pièces de forge seront soumises à un essai de choc. Les détails de cet essai seront fixés de commun accord entre le fabricant et l'acheteur.^a

^a Voir à l'annexe, page 19, pour les renseignements relatifs aux essais de choc.

Test specimens.

13. (a) Tension and bend test specimens shall be taken from a full-size prolongation of any forging. For forgings with large ends or collars the prolongation may be of the same cross section as that of the forging back of the large end or collar. Specimens may be taken from the forging itself with a hollow drill, if approved by the purchaser.

(b) The axis of the specimen shall be located at any point midway between the center and surface of solid forgings, and at any point midway between the inner and outer surfaces of the wall of bored forgings, and shall be parallel to the axis of the forging in the direction in which the metal is most drawn out.



NOTE.—The gage length, parallel portions, and fillets shall be as shown, but the ends may be of any form which will fit the holders of the testing machine.

FIG. 1.

(c) Tension test specimens shall conform to the dimensions shown in figure 1. The ends shall be of a form to fit the holders of the testing machine in such a way that the load shall be axial.

(d) Bend test specimens shall be 1/2 inch square in section with corners rounded to a radius not over 1/8 inch, and need not exceed 6 inches in length.

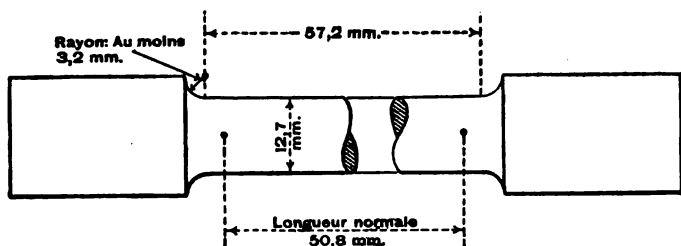
Number of tests.

14. (a) One tension and, if specified by the purchaser, one bend test shall be made from each tempering charge. If more than one quenching charge is represented in a tempering charge, one tension and, if specified, one bend test shall be made from each quenching charge. If more than one melt is represented in

Éprouvettes d'essai.

13. (a) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage seront prélevées sur un prolongement de pleine section d'une quelconque des pièces de forge. Pour les pièces de forge à extrémités larges ou à collets, le prolongement pourra avoir la même section transversale que celle de la pièce de forge au delà de l'extrémité large ou du collet. Les éprouvettes pourront être prélevées sur la pièce de forge elle-même par perçage avec une mèche creuse, si l'acheteur y consent.

(b) L'axe de l'éprouvette pourra être situé en un point quelconque à mi-distance entre le centre et la surface, dans le cas de pièces de forge solides, et en un point quelconque à mi-distance entre les surfaces intérieures et extérieures de la paroi, dans le cas de pièces de forge forées; et l'axe devra être parallèle à l'axe de la pièce dans la direction où le métal est le plus étiré.



NOTA.—La longueur normale, la partie prismatique, et les courbes de raccordement devront être conformes aux indications données ci-dessus; mais les extrémités pourront être d'une forme quelconque s'adaptant bien aux mordaches de la machine d'essai.

FIG. 1.

(c) Les éprouvettes pour les essais de traction devront avoir les dimensions indiquées à la figure 1. Les extrémités auront la forme voulue pour s'adapter aux mordaches de la machine d'essai, afin que la charge de traction agisse axialement.

(d) Les éprouvettes pour les essais de pliage auront une section carrée de $12^{\text{mm}}7$ ($\frac{1}{2}$ pouce) de côté avec les angles arrondis à un rayon ne dépassant pas $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{16}$ de pouce) et il n'est pas nécessaire que leur longueur dépasse 152 mm (6 pouces).

Nombre d'essais.

14. (a) Un essai de traction et, si l'acheteur l'exige, un essai de pliage, seront faits, pour chaque charge de recuit. Lorsqu'une charge de recuit représente plus d'une charge de trempe, un essai de traction, et, si l'acheteur l'exige, un essai de pliage, seront faits pour chaque charge de trempe. Lorsqu'une charge

14 *Axles, Shafts, and Other Forgings for Locomotives and Cars.*

a quenching charge, one tension and, if specified, one bend test shall be made from each melt.

(b) If more than one class of forgings by size is represented in any lot, one tension and, if specified, one bend test from a forging of each class by size shall be made as specified in sections 10, 11, and 13.

(c) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

(d) If the percentage of elongation of any tension test specimen is less than that specified in section 10 (a) and any part of the fracture is more than $\frac{3}{4}$ inch from the center of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

Retests.

15. (a) If the results of the physical tests of any test lot do not conform to the requirements specified, the manufacturer may retemper or requench and temper such lot, but not more than three additional times unless authorized by the purchaser, and retests shall be made as specified in section 14.

(b) If the fracture of any tension-test specimen shows over 15 per cent crystallin, a second test shall be made. If the fracture of the second specimen shows over 15 per cent crystallin, the forgings represented by such specimen shall be retempered or requenched and tempered. The fracture shall be considered crystallin if the crystals which it contains are so large that the cleavage planes or sides of these crystals are easily visible to the eye.

IV. WORKMANSHIP AND FINISH.

Workmanship.

16. The forgings shall conform to the sizes and shapes specified by the purchaser. Axles, shafts, and similar forgings, unless otherwise specified, shall be rough-turned all over with an allowance of $\frac{1}{8}$ inch on the surface for finishing. In centering, 60-degree centers with clearance drilled for points shall be used.

de recuit représente plus d'une charge de four, un essai de traction, et, si l'acheteur l'exige, un essai de pliage, seront faits pour chaque charge de four.

(b) Lorsqu'un lot quelconque représente plus d'une classe de grosseur de pièces de forge, un essai de traction, et, si l'acheteur l'exige, un essai de pliage, sur une pièce de forge de chacune des classes de grosseur représentées, seront faits suivant les prescriptions données aux paragraphes 10, 11 et 13.

(c) Toute éprouvette d'essai présentant des défauts ou révélant des criques pourra être rebutée et remplacée par une autre éprouvette d'essai.

(d) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette d'essai quelconque est inférieur à celui prescrit au paragraphe 10 (a), et si une partie quelconque de la cassure se trouve à plus de $19^{\text{mm}}1$ ($\frac{3}{4}$ de pouce) du milieu de la longueur normale de l'éprouvette, d'après les repères faits, à la pointe à tracer, sur l'éprouvette, avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

Nouveaux essais.

15. (a) Si les résultats des essais mécaniques d'un lot quelconque présenté en recette ne répondent pas aux conditions prescrites, le fabricant pourra soumettre ce lot à un nouveau traitement de recuit, ou de trempe et de recuit, mais le nombre de ces traitements supplémentaires ne pourra pas excéder trois sans l'autorisation de l'acheteur; et de nouveaux essais seront faits suivant les conditions prescrites au paragraphe 14.

(b) Si la cassure d'une quelconque des éprouvettes d'essai est cristalline à un degré dépassant 15 pour cent de la section, un second essai sera fait. Si la cassure de la seconde éprouvette est cristalline de plus de 15 pour cent, les pièces de forge représentées par cette éprouvette seront recuites ou trempées et recuites. La cassure sera considérée cristalline si les cristaux qu'elle contient sont suffisamment gros pour que les facettes en soient aisément visibles à l'œil nu.

IV. USINAGE ET FINISSAGE.

Usinage.

16. Les pièces de forge devront être des dimensions et avoir les formes prescrites par l'acheteur. Les essieux, arbres, et autres pièces de forge semblables, à moins de prescription contraire, seront dégrossies au tour sur toute leur longueur, en laissant une épaisseur de $3^{\text{mm}}2$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) pour le parachèvement. Les centres pour le travail entre pointes devront avoir un angle de 60° , et une cavité de protection pour les pointes, faite par forage.

16 Axles, Shafts, and Other Forgings for Locomotives and Cars.

Finish.

17. The forgings shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

V. MARKING.

18. Identification marks shall be legibly stamped on each forging and on each test specimen. The purchaser shall indicate the location of such identification marks.

VI. INSPECTION AND REJECTION.

Inspection.

19. (a) The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the forgings ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the forgings are being furnished in accordance with these specifications. Tests and inspection at the place of manufacture shall be made prior to shipment.

(b) The purchaser may make the tests to govern the acceptance or rejection of the forgings in his own laboratory or elsewhere. Such tests, however, shall be made at the expense of the purchaser.

(c) Tests and inspection shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

20. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 19 (b) shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Forgings which show injurious defects while being finished by the purchaser will be rejected and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

21. Samples tested in accordance with section 19 (b), which represent rejected forgings, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

Finissage.

17. Les pièces de forge devront être exemptes de défauts nuisibles et elles devront être finies soigneusement.

V. MARQUAGE.

18. Des marques d'identification seront apposées par poinçonnage, d'une façon lisible, sur chaque pièce de forge et sur chaque éprouvette d'essai. L'acheteur indiquera les endroits où ces marques d'identification devront être apposées.

VI. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

19. (a) L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des pièces de forge commandées. Le fabricant accordera, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication des pièces de forge commandées s'effectue conformément au présent cahier des charges. Les essais et le réceptionnement qui sont à faire aux usines de fabrication seront faits avant l'expédition des pièces de forge.

(b) L'acheteur pourra faire, dans son laboratoire ou ailleurs, des essais pour déterminer si les pièces de forge doivent être acceptées ou refusées. Ces essais, toutefois, seront faits aux frais de l'acheteur.

(c) Les essais et le réceptionnement devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

20. (a) À moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 19 (b) devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons d'essai.

(b) Les pièces de forge présentant des défauts nuisibles pendant leur finissage par l'acheteur seront refusées et le fabricant en sera avisé.

Révision.

21. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 19 (b) et représentant des pièces de forge qui sont refusées seront conservées pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

APPENDIX.

As a guide in deciding on a proof test for quenched and tempered forgings, the following particulars regarding three methods of proof testing now being used are given. These methods of proof testing are giving satisfactory results in practice.

PROOF TESTS FOR QUENCHED AND TEMPERED FORGINGS.

Diameter, inches.	Pennsylvania R. R. Co. and Standard Steel Works Co.—Supports 3 feet center to center, carried on M. C. B. drop-test machine.		New York Central Lines—Rigid supports 5 feet center to center. Carnegie Steel Co.—Rigid supports at ends of forgings.
	Height of drop, feet and inches.		
	1,640-pound tup.	2,240-pound tup.	Energy of blow, test-pounds.
	Ft. in.	Ft. in.	
4½.....	0 11	.. ..	700
5.....	1 3	.. ..	900
5½.....	1 8	1 2	1,200
6.....	2 2	1 7	1,700
6½.....	2 9	2 0	2,500
7.....	3 5	2 6	3,500
7½.....	4 3	3 1	4,700
8.....	5 1	3 8	6,000
8½.....	6 2	4 6	7,500
9.....	7 3	5 3	9,000
9½.....	8 7	6 3	10,000
10.....	10 0	7 4	11,000
10½.....	11 7	8 6	12,000
11.....	13 5	9 10	13,000
11½.....	15 3	11 1	14,000
12.....	17 4	12 8	15,000

The Pennsylvania Railroad Co. and the Standard Steel Works Co. require that all axles, shafts, and similar forgings shall undergo an impact proof test on an M. C. B. drop-test machine, with supports 3 feet apart center to center, two blows being struck with a tup weighing 1,640 or 2,240 pounds. The forging is to have one of the points of support as near as possible to one end for the first blow and as near as possible to the other end for the

ANNEXE.

Comme renseignements pouvant aider au choix d'un essai de choc pour les pièces de forge trempées et recuites les détails suivants sont donnés sur trois méthodes d'essai de choc qui sont actuellement en usage. Ces méthodes d'essai donnent des résultats pratiques satisfaisants.

ESSAIS DE CHOC DE PIÈCES DE FORGE TREMPÉES ET RECUITES.

Diamètres en milli- mètres.	Méthode employée par Pennsylvania Railroad Co. et Standard Steel Works Co.		Méthode employée par New York Central Lines (a) et Carnegie Steel Co. (b).
	Appuis écartés de 91,5 cm et montés sur une machine d'essai de choc du type MCB.		(a) Appuis rigides écartés de 152 cm. (b) Appuis rigides aux ex- trémités de la pièce à es- sayer.
	Hauteurs de chute, en mètres.		
	Mouton de 744 kg.	Mouton de 1.016 kg.	Énergie du choc en mètres- kilogrammes.
114.....	0, 28	.....	97
127.....	0, 38	.....	124
140.....	0, 51	0, 36	166
152.....	0, 66	0, 48	235
165.....	0, 84	0, 61	346
178.....	1, 04	0, 76	470
190.....	1, 30	0, 94	650
203.....	1, 55	1, 12	830
216.....	1, 88	1, 37	1.040
229.....	2, 21	1, 60	1.240
241.....	2, 62	1, 91	1.380
254.....	3, 05	2, 24	1.520
267.....	3, 53	2, 59	1.660
279.....	4, 09	3, 00	1.800
292.....	4, 65	3, 38	1.940
305.....	5, 28	3, 86	2.080

La Pennsylvania Railroad Company (Compagnie de Chemins de Fer de Pensylvanie) et la Standard Steel Works Company (Société industrielle de fournitures d'acier) exigent que tous les essieux, arbres, et pièces de forge semblables, soient soumis à un essai de choc sur une machine d'essai de choc du type MCB ("Master Car Builders," association de fabricants de wagons de chemins de fer) ayant des appuis écartés de 91^{cm}5 (3 pieds), le choc étant produit par deux coups d'un mouton du poids de 744 kg (1.640 livres) ou de 1.016 kg (2.240 livres). La pièce de forge doit avoir un de ses points de support le plus près

second blow, the forging being turned 90 degrees on its longitudinal axis after the first blow. The requirements as to height of drop given in the accompanying table are derived from the following formulas:

For the 1,640-lb. tup: $H = 0.01D^2$;

For the 2,240-lb. tup: $H = 0.0073D^2$;

in which H is height of drop in feet and D is diameter of the forging at the center in inches.

The New York Central Lines and the Carnegie Steel Co. require that forgings shall be submitted to an impact proof test by having them carried on rigid supports and struck one blow at the center by a tup delivering the number of foot-pounds shown in the accompanying table. The New York Central Lines place the supports 5 feet apart center to center, while the Carnegie Steel Co. places the supports as near as possible to the ends of the forgings.

possible de l'une de ses extrémités pour le premier coup, et le plus près possible de l'autre extrémité pour le second coup, la pièce de forge étant retournée de 90 degrés sur son axe longitudinal après le premier coup. Les hauteurs de chute prescrites, indiquées dans le tableau, sont obtenues par les formules suivantes:

Pour le mouton de 744 kg: $h = 0,000000186d^3$;

Pour le mouton de 1.016 kg: $h = 0,000000136d^3$;

où h représente la hauteur de chute, en mètres, et d le diamètre de la pièce de forge à son milieu, en millimètres.

Les New York Central Lines (Lignes de Chemins de Fer du Centre de l'État de New York) et la Carnegie Steel Company (Aciéries) exigent que les pièces de forge soient soumises à un essai de choc en les plaçant sur des appuis rigides et en les frappant, au milieu, d'un coup de mouton fournissant l'énergie indiquée dans le tableau. La Compagnie "New York Central" place les appuis à 152^{cm}4 (5 pieds) de distance entre leurs centres, tandis que la Carnegie Steel Company place les appuis le plus près possible des extrémités des pièces de forge.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square Inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$



LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérbenthène. |

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 116

STANDARD SPECIFICATIONS FOR QUENCHED
AND TEMPERED ALLOY-STEEL AXLES,
SHAFTS, AND OTHER FORGINGS
FOR LOCOMOTIVES AND CARS

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1918

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE

1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 116

**CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR
ESSIEUX, ARBRES, ET AUTRES PIÈCES DE
FORGE EN ACIERS SPÉCIAUX TREMPÉS ET
RECUITS POUR LOCOMOTIVES ET WAGONS**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1918

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

**Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. La texte français est exempt de tout droit de propriété**



**WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921**

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux) dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pennsylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

QUENCHED AND TEMPERED ALLOY-STEEL AXLES, SHAFTS, AND OTHER FORGINGS FOR LOCOMOTIVES AND CARS.

ADOPTED, 1916; REVISED, 1918.

Serial Designation: A 63-18.

These specifications are issued under the fixed designation A 63; the final number indicates the year of original adoption as standard or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for sulphur in all steels and for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

Material covered.

1. (a) These specifications cover the various classes of alloy-steel forgings now commonly used in locomotive and car construction.

(b) The purposes for which these classes are frequently used are as follows:

Class K, for forgings for main and side rods, straps, piston rods, and all other forgings which are to be machined with milling cutters or complicated forming tools;

Class L, for forgings for driving and trailing-truck axles, crank pins, and other parts not requiring the use of milling cutters or complicated forming tools.

I. MANUFACTURE.

Process.

2. The steel may be made by the open-hearth or any other process approved by the purchaser.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATERIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ESSIEUX, ARBRES, ET AUTRES PIÈCES DE FORGE EN ACIERS SPÉCIAUX TREMPÉS ET RECUITS POUR LOCOMOTIVES ET WAGONS.

ADOPTÉ EN 1916; RÉVISÉ EN 1918.

Désignation Caractéristique: A 63-18.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 63, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

Produit compris.

1. (a) Le présent cahier des charges a trait aux différentes classes d'aciers spéciaux qui sont maintenant employés couramment dans la construction de locomotives et de wagons de chemins de fer.

(b) Ces classes d'acier sont, en général, utilisées de la façon suivante:

Classe K, pour pièces de forge pour bielles motrices et d'accouplement, pour brides, tiges de pistons, et pour toutes autres pièces de forge qui doivent être usinées au moyen de fraiseuses-raboteuses et autres outils de façonnement compliqués;

Classe L, pour pièces de forge pour essieux de roues motrices et de bogies, pour boutons de manivelle, et pour autres pièces qui n'exigent pas l'emploi de fraiseuses-raboteuses et autres outils de façonnement compliqués.

I. FABRICATION.

Procédé.

2. L'acier pourra être fabriqué par le procédé Martin ou par tout autre procédé approuvé par l'acheteur.

6 *Axles, Shafts, and Other Forgings for Locomotives and Cars.*

Discard.

3. A sufficient discard shall be made from each ingot to secure freedom from injurious piping and undue segregation.

Prolongations for tests.

4. For test purposes, a prolongation shall be left on each forging unless otherwise specified by the purchaser.

Boring.

5. (a) Unless otherwise specified by the purchaser, all forgings over 7 inches in diameter shall be bored, and all axles, shafts, and similar forgings shall be rough-turned all over. The boring shall be done before quenching.

(b) If boring is specified, the diameter of the hole shall be at least 20 per cent of the maximum outside diameter or thickness of the forging, exclusive of collars and flanges.

Heat treatment.

6. For quenching and tempering, the forgings shall be allowed to become cold after forging. They shall then be uniformly reheated to the proper temperature to refine the grain (a group thus reheated being known as a "quenching charge"), and quenched in some medium under substantially uniform conditions for each quenching charge. Finally, they shall be uniformly reheated to the proper temperature for tempering or "drawing back" (a group thus reheated being known as a "tempering charge"), and allowed to cool uniformly.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

7. (a) The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

	Acid.	Basic.
Phosphorus.....	not over 0.05	not over 0.04 per cent
Sulphur.....	not over 0.05	not over 0.05 per cent

(b) The composition of alloy steel, other than phosphorus and sulphur, shall be agreed upon by the manufacturer and the purchaser.

Chute.

3. Une chute sera enlevée, de chaque lingot, de longueur suffisante, pour rendre le lingot exempt de retassement nuisible et de ségrégation excessive.

Prolongements pour essais.

4. En vue des essais, un prolongement sera prévu pour chaque pièce de forge, à moins de prescription contraire par l'acheteur.

Forage.

5. (a) À moins de prescription contraire par l'acheteur, toutes pièces de forge de plus de 178 mm (7 pouces) de diamètre seront forées, et tous les essieux, arbres, et pièces de forge semblables, seront dégrossis par tournage sur toute leur longueur. Le forage devra être fait avant la trempe.

(b) Si le forage est prescrit, le diamètre du trou devra être égal à 20 pour cent, au moins, du diamètre extérieur maximum ou de l'épaisseur maximum du corps de la pièce de forge, abstraction faite des collets et des brides.

Traitement thermique.

6. Pour la trempe et le recuit, on laissera les pièces se refroidir après le forgeage. Elles seront ensuite réchauffées uniformément à la température voulue pour affiner le grain du métal (un groupe de pièces de forge ainsi réchauffées étant désigné sous le nom de "charge de trempe") et elles seront alors trempées dans un bain quelconque présentant des conditions d'uniformité approximative de température pour chaque charge de trempe. Elles seront finalement réchauffées à la température voulue pour le recuit (un groupe de pièces ainsi réchauffées étant désigné sous le nom de "charge de recuit") et elles seront alors soumises à un refroidissement uniforme.

PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

7. (a) Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

	Aciers acides.	Aciers basiques.
Phosphore, pour cent, maximum.....	0, 05	0, 04
Soufre, pour cent, maximum.....	0, 05	0, 05

(b) A l'exception du phosphore et du soufre, la composition chimique des aciers spéciaux à employer sera fixée de commun accord entre le fabricant et l'acheteur.

Ladle analyses.

8. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of carbon, manganese, and the elements specified in section 7. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 7.

Check analyses.

9. (a) An analysis may be made by the purchaser from a forging representing each melt. The chemical composition thus determined shall conform to the requirements specified in section 7. Drillings for analysis may be taken from the forging or from a full-size prolongation of the same, at any point midway between the center and surface of solid forgings, and at any point midway between the inner and outer surfaces of the wall of bored forgings; or turnings may be taken from a test specimen.

(b) In addition to the complete analysis specified in paragraph (a), a phosphorus determination may be made by the purchaser from each broken tension test specimen. The phosphorus content thus determined shall conform to the requirement specified in section 7.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Tension tests.**

10. (a) The forgings shall conform to the requirements as to tensile properties specified in Table I.

(b) The classification by size of the forging shall be determined by the specified diameter or thickness which governs the size of the prolongation from which the test specimen is taken.

(c) The elastic limit called for by these specifications shall be determined by an extensometer reading to 0.0002 inch. The extensometer shall be attached to the specimen at the gage marks and not to the shoulders of the specimen nor to any part of the testing machine. When the specimen is in place and the extensometer attached, the testing machine shall be operated so as to

Analyses des coulées.

8. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant, dans le but de déterminer les pourcentages de carbone de manganèse, et des éléments mentionnés au paragraphe 7. Cette analyse sera effectuée sur un lingot d'essai obtenu pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 7.

Analyses de contrôle.

9. (a) Une analyse pourra être faite par l'acheteur sur une pièce de forge représentant chaque charge de four. La composition chimique ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 7. Des copeaux de perçage pour l'analyse pourront être prélevés sur la pièce de forge ou sur un prolongement de pleine section de cette pièce à un point quelconque situé à mi-distance entre le centre et la surface des pièces de forge pleines, et à un point quelconque situé à mi-distance entre les surfaces intérieures et extérieures de la paroi des pièces de forge forées; ou bien des tournures pourront être prélevées sur une éprouvette d'essai.

(b) En sus de l'analyse complète prescrite au paragraphe (a) ci-dessus, une analyse pour la détermination du phosphore pourra être faite sur chaque éprouvette d'essai de traction brisée. La teneur en phosphore ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 7.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

10. (a) Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, les pièces de forge devront remplir les conditions prescrites dans le Tableau I.

(b) La classification des pièces de forge par ordre de grosseur sera déterminée par le diamètre ou l'épaisseur prescrit fixant la grosseur du prolongement sur lequel l'éprouvette d'essai sera prélevé.

(c) La limite élastique apparente prescrite par le présent cahier des charges sera déterminée par un extensomètre capable d'indiquer des allongements de $0^{mm}005$ (0,0002 de pouce). L'extensomètre sera attaché à l'éprouvette aux marques de repère et non pas aux attaches de l'éprouvette ou à une partie quelconque de la machine d'essai. L'éprouvette étant en place et l'extensomètre y

increase the load on the specimen at a uniform rate. The observer shall watch the elongation of the specimen as shown by the extensometer and shall note for this determination the load at which the rate of elongation shows a sudden increase. The extensometer shall then be removed from the specimen and the test continued to determine the tensile strength.

(d) Tests of forgings shall be made only after final treatment.

TABLE I.—TENSILE PROPERTIES FOR FORGINGS WHOSE MAXIMUM OUTSIDE DIAMETER OR THICKNESS IS NOT OVER 10 INCHES WHEN SOLID AND NOT OVER 20 INCHES WHEN BORED.

Class.	Size.	Tensile strength, lb. per sq. in.	Elastic limit, min., lb. per sq. in.	Elongation in 2 inches, min., per cent.	Reduction of area, min., per cent.
K. Alloy steel, quenched and tem- pered.	Up to 2 inches in outside diameter or thickness, 1-inch max. wall.	95,000-115,000	70,000	20	50
	Over 2 to 4 inches in outside diameter or thickness, 2-inch max. wall.	90,000-110,000	65,000	20	50
	Over 4 to 7 inches in outside diameter, or thickness, 3½-inch max. wall.	90,000-110,000	65,000	20	50
	Over 7 to 10 inches in outside diameter or thickness, 5-inch max. wall.	90,000-110,000	65,000	20	50
	Outside diameter or thickness not over 20 inches, 5 to 8 inch wall.	85,000-105,000	60,000	20	50
L. Alloy steel, quenched and tem- pered.	Up to 2 inches in outside diameter or thickness, 1-inch max. wall.	105,000-125,000	80,000	20	50
	Over 2 to 4 inches in outside diameter or thickness, 2-inch max. wall.	100,000-120,000	75,000	20	50
	Over 4 to 7 inches in outside diameter or thickness, 3½-inch max. wall.	100,000-120,000	75,000	20	50
	Over 7 to 10 inches in outside diameter or thickness, 5-inch max. wall.	100,000-120,000	75,000	18	45
	Outside diameter or thickness not over 20 inches, 5 to 8 inch wall.	95,000-115,000	70,000	18	45

étant ajusté, on fera fonctionner la machine d'essai de manière à augmenter progressivement la charge de traction appliquée à l'éprouvette. L'opérateur observera l'allongement de l'éprouvette indiqué par l'extensomètre et il notera, pour cet essai, la charge produisant une augmentation subite de la proportion de l'allongement. L'extensomètre sera alors détaché de l'éprouvette et l'essai sera poursuivi pour déterminer la résistance à la traction.

(d) Les essais des pièces de forge seront faits seulement après leur dernier traitement.

TABLEAU I.—PROPRIÉTÉS DE RÉSISTANCE MÉCANIQUE POUR LES PIÈCES DE FORGE DONT LE DIAMÈTRE EXTÉRIEUR MAXIMUM OU L'ÉPAISSEUR MAXIMUM NE DÉPASSE PAS 254 MM LORSQUE LES PIÈCES SONT PLEINES, ET NE DÉPASSE PAS 508 MM LORSQUE LES PIÈCES SONT FORÉES.

Classe d'acier.	Dimensions.	Résistance à la traction, kg par mm ² .	Limite élastique apparente, kg par mm ² .	Allongement sur 51 mm, minimum, pour cent.	Diminution d'aire de section, minimum, pour cent.
K. Acier à alliage, trempé et recuit.	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 51 mm; épaisseur maximum de paroi de 25,4 mm.....	66,8 à 80,9	49,2	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 51 mm, mais ne dépassant pas 102 mm; épaisseur maximum de paroi de 51 mm.....	63,3 à 77,4	45,7	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 102 mm, mais ne dépassant pas 178 mm; épaisseur maximum de paroi de 89 mm.....	63,3 à 77,4	45,7	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 178 mm, mais ne dépassant pas 254 mm; épaisseur maximum de paroi de 127 mm.....	63,3 à 77,4	45,7	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 508 mm; épaisseur de paroi de 127 à 204 mm.....	59,8 à 73,8	42,2	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 51 mm; épaisseur maximum de paroi de 25,4 mm.....	73,8 à 87,9	56,3	20	50
L. Acier à alliage, trempé et recuit.	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 51 mm, mais ne dépassant pas 102 mm; épaisseur maximum de paroi de 51 mm.....	70,3 à 84,4	52,8	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 102 mm, mais ne dépassant pas 178 mm; épaisseur maximum de paroi de 89 mm.....	70,3 à 84,4	52,8	20	50
	Diamètre extérieur ou épaisseur de plus de 178 mm, mais ne dépassant pas 254 mm; épaisseur maximum de paroi de 127 mm.....	70,3 à 84,4	52,8	18	45
	Diamètre extérieur ou épaisseur ne dépassant pas 508 mm; épaisseur de paroi de 127 à 204 mm.....	66,8 à 80,9	49,2	18	45

Bend tests.

11. If specified by the purchaser, bend tests shall be made as follows:

(a) For the first, second, and third classes by size, the test specimen shall bend cold through 180 degrees around a 1-inch flat mandrel having a rounded edge of $\frac{1}{2}$ -inch radius without cracking on the outside of the bent portion.

(b) For the fourth and fifth classes by size, the test specimen shall bend cold through 180 degrees around a $1\frac{1}{2}$ -inch flat mandrel having a rounded edge of $\frac{3}{4}$ -inch radius without cracking on the outside of the bent portion.

Proof tests.

12. Unless otherwise specified by the purchaser, all forgings shall be subjected to an impact proof test. The details of this test shall be agreed upon by the manufacturer and the purchaser.*

Test specimens.

13. (a) Tension and bend test specimens shall be taken from a full-size prolongation of any forging. For forgings with large ends or collars the prolongation may be of the same cross section as that of the forging back of the large end or collar. Specimens may be taken from the forging itself with a hollow drill, if approved by the purchaser.

(b) The axis of the specimen shall be located at any point midway between the center and surface of solid forgings, and at any point midway between the inner and outer surfaces of the wall of bored forgings, and shall be parallel to the axis of the forging in the direction in which the metal is most drawn out.

(c) Tension test specimens shall conform to the dimensions shown in figure 1. The ends shall be of a form to fit the holders of the testing machine in such a way that the load shall be axial.

(d) Bend test specimens shall be $\frac{1}{2}$ inch square in section with corners rounded to a radius not over $\frac{1}{16}$ inch, and need not exceed 6 inches in length.

* For information relative to proof tests of finished forgings, see Appendix, p. 20.

Essais de pliage.

11. Les essais de pliage, s'ils sont prescrits par l'acheteur, seront faits de la manière suivante :

(a) Pour les pièces des première, seconde, et troisième classes de grosseur, les éprouvettes d'essai devront pouvoir, à froid, être pliées de 180 degrés autour d'un mandrin plat de 25^{mm}4 (1 pouce) d'épaisseur ayant le bord arrondi au rayon de 12^{mm}7 ($\frac{1}{2}$ pouce), sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.

(b) Pour les pièces de la quatrième et de la cinquième classes de grosseur, les éprouvettes d'essai devront pouvoir, à froid, être pliées de 180 degrés autour d'un mandrin plat de 38^{mm}1 (1 pouce $\frac{1}{2}$) d'épaisseur, ayant le bord arrondi au rayon de 19^{mm}1 ($\frac{3}{4}$ de pouce), sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.

Essais de choc.

12. À moins de prescription contraire par l'acheteur, toutes les pièces de forge seront soumises à un essai de choc. Les détails de cet essai seront fixés de commun accord entre le fabricant et l'acheteur.^a

Éprouvettes d'essai.

13. (a) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage seront prélevées sur un prolongement de pleine section d'une quelconque des pièces de forge. Pour les pièces de forge à extrémités larges ou à collets, le prolongement pourra avoir la même section transversale que celle de la pièce de forge au delà de l'extrémité large ou du collet. Les éprouvettes pourront être prélevées sur la pièce de forge elle-même par perçage avec un forêt creux, si l'acheteur y consent.

(b) L'axe de l'éprouvette pourra être situé en un point quelconque à mi-distance entre le centre et la surface, dans le cas de pièces de forge solides, et en un point quelconque à mi-distance entre les surfaces intérieures et extérieures de la paroi, dans le cas de pièces de forge forées; et l'axe devra être parallèle à l'axe de la pièce dans la direction où le métal est le plus étiré.

(c) Les éprouvettes pour les essais de traction devront avoir les dimensions indiquées à la figure 1. Les extrémités devront avoir la forme voulue pour s'adapter aux mordaches de la machine d'essai, afin que la charge de traction agisse axialement.

(d) Les éprouvettes pour les essais de pliage devront avoir une section carrée de 12^{mm}7 ($\frac{1}{2}$ pouce) de côté, avec les angles arrondis à un rayon ne dépassant pas 1^{mm}6 ($\frac{1}{16}$ de pouce), et il n'est pas nécessaire que leur longueur dépasse 152 mm (6 pouces).

^a Voir à l'annexe, page 21, pour les renseignements relatifs aux essais de choc.

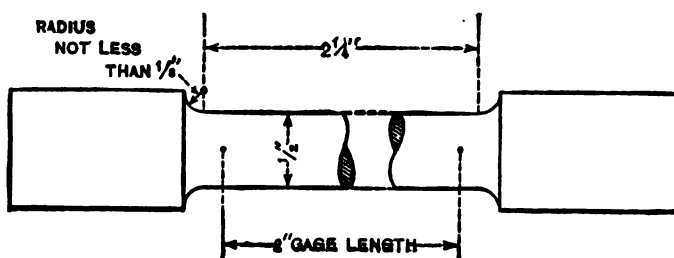
14 Axles, Shafts, and Other Forgings for Locomotives and Cars.

Number of tests.

14. (a) One tension and, if specified by the purchaser, one bend test shall be made from each tempering charge. If more than one quenching charge is represented in a tempering charge, one tension and, if specified, one bend test shall be made from each quenching charge. If more than one melt is represented in a quenching charge, one tension and, if specified, one bend test shall be made from each melt.

(b) If more than one class of forgings by size is represented in any lot, one tension and, if specified, one bend test from a forging of each class by size shall be made as specified in sections 10, 11, and 13.

(c) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.



NOTE.—The gage length, parallel portions, and fillets shall be as shown, but the ends may be of any form which will fit the holders of the testing machine.

FIG. 1.

(d) If the percentage of elongation of any tension test specimen is less than that specified in section 10 (a) and any part of the fracture is more than $\frac{3}{4}$ inch from the center of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

Retests.

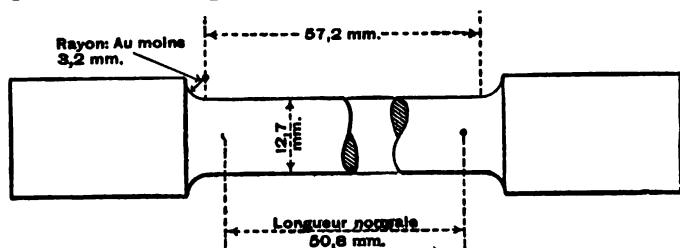
15. (a) If the results of the physical tests of any test lot do not conform to the requirements specified, the manufacturer may retemper or requench and temper such lot, but not more than three additional times unless authorized by the purchaser, and retests shall be made as specified in section 14.

Nombre d'essais.

14 (a) Un essai de traction, et, si l'acheteur l'exige, un essai de pliage, seront faits pour chaque charge de recuit. Lorsqu'une charge de recuit représente plus d'une charge de trempe, un essai de traction, et, si l'acheteur l'exige, un essai de pliage, seront faits pour chaque charge de trempe. Lorsqu'une charge de recuit représente plus d'une charge de four, un essai de traction, et, si l'acheteur l'exige, un essai de pliage, seront faits pour chaque charge de four.

(b) Lorsqu'un lot quelconque représente plus d'une classe de grosseur de pièces de forge, un essai de traction, et, si l'acheteur l'exige, un essai de pliage, sur une pièce de forge de chacune des classes de grosseur représentées, seront faits suivant les prescriptions données aux paragraphes 10, 11 et 13.

(c) Toute éprouvette d'essai présentant des défauts d'usinage ou présentant des criques pourra être rebutée et remplacée par une autre éprouvette d'essai.



NOTA.—La longueur normale, la partie prismatique, et les courbes de raccordement devront être conformes aux indications données ci-dessus; mais les extrémités pourront être d'une forme quelconque s'adaptant bien aux mordaches de la machine d'essai.

FIG. 1.

(d) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette d'essai quelconque est inférieur à celui prescrit au paragraphe 10 (a), et si une partie quelconque de la cassure se trouve à plus de 19^{mm}1 (¾ de pouce) du milieu de la longueur normale de l'éprouvette, d'après les repères faits, à la pointe à tracer, sur l'éprouvette, avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

Nouveaux essais.

15. (a) Si les résultats des essais mécaniques d'un lot quelconque présenté en recette ne répondent pas aux conditions prescrites, le fabricant pourra soumettre ce lot à un nouveau traitement de recuit, ou de trempe et de recuit, mais le nombre des ces traitements supplémentaires ne pourra pas excéder trois sans l'autorisation de l'acheteur; et de nouveaux essais seront faits suivant les conditions prescrites au paragraphe 12.

16 Axles, Shafts, and Other Forgings for Locomotives and Cars.

(b) If the fracture of any tension test specimen shows over 15 per cent crystallin, a second test shall be made. If the fracture of the second specimen shows over 15 per cent crystallin, the forgings represented by such specimen shall be retempered or requenched and tempered. The fracture shall be considered crystallin if the crystals which it contains are so large that the cleavage planes or sides of these crystals are easily visible to the eye.

IV. WORKMANSHIP AND FINISH.

Workmanship.

16. The forgings shall conform to the sizes and shapes specified by the purchaser. Axles, shafts, and similar forgings, unless otherwise specified, shall be rough-turned all over with an allowance of $\frac{1}{8}$ inch on the surface for finishing. In centering, 60-degree centers with clearance drilled for points shall be used.

Finish.

17. The forgings shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

V. MARKING.

18. Identification marks shall be legibly stamped on each forging and on each test specimen. The purchaser shall indicate the location of such identification marks.

VI. INSPECTION AND REJECTION.

Inspection.

19. (a) The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the forgings ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the forgings are being furnished in accordance with these specifications. Tests and inspection at the place of manufacture shall be made prior to shipment.

(b) Si la cassure d'une quelconque des éprouvettes d'essai est cristalline à un degré dépassant 15 pour cent de la section, un second essai sera fait. Si la cassure de la seconde éprouvette est cristalline de plus de 15 pour cent, les pièces de forge représentées par cette éprouvette seront recuites ou retrempées et recuites. La cassure sera considérée cristalline si les cristaux qu'elle contient sont suffisamment gros pour que les facettes en soient aisément visibles à l'œil nu.

IV. USINAGE ET FINISSAGE.

Usinage.

16. Les pièces de forge devront être des dimensions et avoir les formes prescrites par l'acheteur. Les essieux, arbres et autres pièces de forge semblables, à moins de prescription contraire, seront dégrossies au tour sur toute leur longueur, en laissant une épaisseur de 3^{mm}2 ($\frac{1}{8}$ de pouce) pour parachèvement. Les centres pour le travail entre pointes devront avoir un angle de 60 degrés, et une cavité de protection pour les pointes, faite par forage.

Finissage.

17. Les pièces de forge devront être exemptes de défauts nuisibles et elles devront être finies soigneusement.

V. MARQUAGE.

18. Des marques d'identification seront apposées, par poinçonnage, d'une façon lisible, sur chaque pièce de forge et sur chaque éprouvette d'essai. L'acheteur indiquera les endroits où ces marques d'identification devront être apposées.

VI. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

19. (a) L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des pièces de forge commandées. Le fabricant accordera, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication des pièces de forge commandées s'effectue conformément au présent cahier des charges. Les essais et le réceptionnement qui sont à faire aux usines de fabrication seront faits avant l'expédition des pièces de forge.

(b) The purchaser may make the tests to govern the acceptance or rejection of the forgings in his own laboratory or elsewhere. Such tests, however, shall be made at the expense of the purchaser.

(c) Tests and inspection shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

20. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 19 (b) shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Forgings which show injurious defects while being finished by the purchaser will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

21. Samples tested in accordance with section 19 (b), which represent rejected forgings, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

(b) L'acheteur pourra faire, dans son laboratoire, ou ailleurs, des essais pour déterminer si les pièces de forge doivent être acceptées ou refusées. Ces essais, toutefois, seront faits aux frais de l'acheteur.

(c) Les essais et le réceptionnement devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

20. (a) À moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 19 (b) devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons d'essai.

(b) Les pièces de forge présentant des défauts nuisibles pendant leur finissage par l'acheteur seront refusées et le fabricant en sera avisé.

Révision.

21. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 19 (b), et représentant des pièces de forge qui sont refusées, seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

APPENDIX.

As a guide in deciding on a proof test for quenched and tempered forgings, the following particulars regarding three methods of proof testing now being used are given. These methods of proof testing are giving satisfactory results in practice.

PROOF TESTS FOR QUENCHED AND TEMPERED FORGINGS.

Diameter, inches.	Pennsylvania R. R. Co. and Standard Steel Works Co.—Supports 3 feet center to center, carried on M. C. B. drop-test machine.		New York Central Lines—Rigid supports 5 feet center to center. Carnegie Steel Co.—Rigid supports at ends of forgings.
	Height of drop, feet and inches.		
	1,640-pound tup.	2,240-pound tup.	
	Ft. in.	Ft. in.	Energy of blow, foot-pounds.
4½.....	0 11	.. ..	700
5.....	1 3	.. ..	900
5½.....	1 8	1 2	1,200
6.....	2 2	1 7	1,700
6½.....	2 9	2 0	2,500
7.....	3 5	2 6	3,500
7½.....	4 3	3 1	4,700
8.....	5 1	3 8	6,000
8½.....	6 2	4 6	7,500
9.....	7 3	5 3	9,000
9½.....	8 7	6 3	10,000
10.....	10 0	7 4	11,000
10½.....	11 7	8 6	12,000
11.....	13 5	9 10	13,000
11½.....	15 3	11 1	14,000
12.....	17 4	12 8	15,000

The Pennsylvania Railroad Co. and the Standard Steel Works Co. require that all axles, shafts, and similar forgings shall undergo an impact proof test on an M. C. B. drop-test machine, with supports 3 feet apart center to center, two blows being struck with a tup weighing 1,640 or 2,240 pounds. The forging is to have one of the points of support as near as possible to one end for the first blow and as near as possible to the other end for the second blow, the forging being turned 90 degrees on its longitudinal axis after the first blow. The requirements as to height

ANNEXE.

Comme renseignements pouvant aider au choix d'un essai de choc pour les pièces de forge trempées et recuites, les détails suivants sont donnés sur trois méthodes d'essai de choc qui sont actuellement en usage. Ces méthodes d'essai donnent des résultats pratiques satisfaisants.

ESSAIS DE CHOC DE PIÈCES DE FORGE TREMPÉES ET RECUITES.

Diamètres, en milli- mètres.	Méthode employée par Pennsylvania Railroad Co. et Standard Steel Works Co. Appuis écartés de 91,5 cm et montés sur une machine d'essai de choc du type MCB.		Méthode employée par New York Central Lines (a) et Carnegie Steel Co.(b). (a) Appuis rigides écartés de 152 cm. (b) Appuis rigides aux extrémités de la pièce à es- sayer.
	Hauteurs de chute, en mètres.		
	Mouton de 744 kg.	Mouton de 1.016 kg.	Énergie du choc, en mètres- kilogrammes.
114.....	0,28	.....	97
127.....	0,38	.....	124
140.....	0,51	0,36	166
152.....	0,66	0,48	235
165.....	0,84	0,61	345
178.....	1,04	0,78	470
190.....	1,30	0,94	650
203.....	1,55	1,12	830
216.....	1,88	1,37	1.040
229.....	2,21	1,60	1.240
241.....	2,62	1,91	1.380
254.....	3,05	2,24	1.520
267.....	3,53	2,59	1.660
279.....	4,09	3,00	1.800
292.....	4,65	3,38	1.940
305.....	5,28	3,86	2.080

La Pennsylvania Railroad Company (Compagnie de Chemins de Fer de Pensylvanie) et la Standard Steel Works Company (Société industrielle de fournitures d'aciers) exigent que tous les essieux, arbres, et pièces de forge semblables, soient soumis à un essai de choc sur une machine d'essai de choc du type MCB ("Master Car Builders," du nom de l'association des fabricants de wagons de chemins de fer) ayant des appuis écartés de 91^{cm}5 (3 pieds), le choc étant produit par deux coups d'un mouton du poids de 744 kg (1.640 livres) ou de 1.016 kg (2.240 livres). La pièce de forge doit avoir un de ses points de support le plus près possible de l'une de ses extrémités pour le premier coup, et le plus près possible de l'autre extrémité pour le second coup, la pièce de forge étant retournée de 90 degrés sur son axe longi-

of drop given in the accompanying table are derived from the following formulas:

For the 1,640-lb. tup: $H = 0.01D^3$;

For the 2,240-lb. tup: $H = 0.0073D^3$;

in which H is height of drop in feet and D is diameter of the forging at the center in inches.

The New York Central Lines and the Carnegie Steel Co. require that forgings shall be submitted to an impact proof test by having them carried on rigid supports and struck one blow at the center by a tup delivering the number of foot-pounds shown in the accompanying table. The New York Central Lines place the supports 5 feet apart center to center, while the Carnegie Steel Co. places the supports as near as possible to the ends of the forgings.

tudinal après le premier coup. Les hauteurs de chute prescrites, indiquées dans le tableau, sont obtenues par les formules suivantes:

Pour le mouton de 744 kg: $h = 0,000000186d^3$

Pour le mouton de 1.016 kg: $h = 0,000000136d^3$

où h représente la hauteur de chute, en mètres, et d le diamètre de la pièce de forge à son milieu, en millimètres.

Les New York Central Lines (Lignes de Chemins de Fer du Centre de l'Etat de New York) et la Carnegie Steel Company (Aciéries) exigent que les pièces de forge soient soumises à un essai de choc en les plaçant sur des appuis rigides et en les frappant, au milieu, d'un coup de mouton fournissant l'énergie indiquée dans le tableau. La Compagnie "New York Central" place les appuis à 152^{cm}4 (5 pieds) de distance entre leurs centres, tandis que la Carnegie Steel Company place les appuis le plus près possible des extrémités des pièces de forge.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	
Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut éxprimée de la manière suivante:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier A rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Brassemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 154. Chaines en fer et en acier. |
| 127. Fer pour entretoises. | 155. Fonte en gueuse. |
| | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

Sec 1520.5

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 117

STANDARD SPECIFICATIONS FOR CARBON-STEEL FORGINGS FOR LOCOMOTIVES

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1916

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 117

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR
PIÈCES DE FORGE EN ACIERS AU CAR-
BONE POUR LOCOMOTIVES

TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX

REVISÉ EN 1916

ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)

*Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété*



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pennsylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

CARBON-STEEL FORGINGS FOR LOCOMOTIVES.

ADOPTED, 1912; REVISED, 1913, 1914, 1916.

Serial Designation: A 20-16.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 20; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for sulphur in all steels and for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

Material covered.

1. These specifications cover untreated and annealed carbon-steel driving axles, engine and trailing-truck axles, main and side rods, straps, crank pins, and piston rods.

Basis of purchase.

2. The manufacturer may, at his option, furnish annealed forgings when untreated forgings are specified by the purchaser, provided they conform to the requirements specified for untreated forgings.

I. MANUFACTURE.

Process.

3. The steel may be made by the open-hearth or any other process approved by the purchaser.

Discard.

4. A sufficient discard shall be made from each ingot to secure freedom from injurious piping and undue segregation.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

APPLIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

PIÈCES DE FORGE EN ACIERS AU CARBONE POUR LOCOMOTIVES.

ADOPTÉ EN 1912; RÉVISÉ EN 1913, 1914, 1916.

Désignation Caractéristique: A 20-16.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 20, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

Produits compris.

1. Le présent cahier des charges a trait aux essieux de roues motrices et de bogies, aux bielles motrices et d'accouplement, aux brides, aux boutons de manivelles, et aux tiges de pistons, en acier au carbone, recuit ou non-recuit.

Base de commande.

2. Le fabricant pourra, à son choix, fournir des pièces de forge recuites quoique l'acheteur ait prescrit des pièces de forge non-recuites, pourvu que les pièces fournies répondent aux conditions prescrites pour les pièces de forge non-recuites.

I. FABRICATION.

Procédé.

3. L'acier pourra être fabriqué par le procédé Martin ou par tout autre procédé approuvé par l'acheteur.

Chute.

4. Une chute sera enlevée, de chaque lingot, de longueur suffisante pour rendre le lingot exempt de retassement nuisible et de ségrégation excessive.

Prolongations for tests.

5. The manufacturer and the purchaser shall agree upon forgings on which a prolongation for test purposes shall be provided.

Heat treatment.

6. For annealing the forgings shall be allowed to become cold after forging. They shall then be uniformly reheated to the proper temperature to refine the grain (a group thus reheated being known as an "annealing charge") and allowed to cool uniformly.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.**Chemical composition.**

7. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

Manganese.....	0.40-0.70 per cent.
Phosphorus.....	Not over 0.05 per cent.
Sulphur.....	Not over 0.05 per cent.

Ladle analyses.

8. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of carbon and the elements specified in section 7. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 7.

Check analyses.

9. An analysis may be made by the purchaser from a forging representing each melt. The chemical composition thus determined shall conform to the requirements specified in section 7. Drillings for analysis may be taken from the forging or from a full-size prolongation of the same, at any point midway between the center and surface, or turnings may be taken from a test specimen.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Tension tests.**

10. (a) The forgings shall conform to the minimum requirements as to tensile properties specified in Table I.

Prolongements pour essais.

5. Le fabricant et l'acheteur décideront d'un commun accord lesquelles des pièces de forge devront être pourvues d'un prolongement en vue des essais.

Traitement thermique.

6. Pour le recuit, on laissera les pièces se refroidir après le forgeage. Elles seront ensuite réchauffées uniformément à la température voulue pour affiner le grain de métal (un groupe ainsi réchauffé étant désigné sous le nom de "charge de recuit") et elles seront alors soumises à un refroidissement uniforme.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

7. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

Manganèse.....	0,40 à 0,70 pour cent.
Phosphore.....	au maximum.. 0,05 pour cent.
Soufre.....	au maximum.. 0,05 pour cent.

Analyses des coulées.

8. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant dans le but de déterminer les pourcentages de carbone et des éléments mentionnés au paragraphe 7. Cette analyse sera effectuée sur un lingot d'essai obtenu pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 7.

Analyses de contrôle.

9. Une analyse pourra être faite par l'acheteur sur une pièce de forge représentant chaque charge de four. La composition chimique ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 7. Des copeaux de perçage pour l'analyse pourront être prélevés sur la pièce de forge ou sur un prolongement de pleine section de cette pièce à un point quelconque situé à mi-distance entre le centre et la surface; ou bien des tournures pourront être prélevées sur une éprouvette d'essai.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

10. (a) Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, les pièces de forge devront remplir les conditions minimum indiquée au Tableau I.

TABLE I.—TENSILE PROPERTIES FOR FORGINGS WHOSE MAXIMUM OUTSIDE DIAMETER OR OVER-ALL THICKNESS IS NOT OVER 12 INCHES WHEN UNTREATED AND NOT OVER 20 INCHES WHEN ANNEALED.

UNTREATED.

Outside diameter or over-all thickness.	Tensile strength, pounds per square inch.	Yield point, pounds per square inch.	Elongation in 2 inches, per cent.		Reduction of area, per cent.	
			Inverse ratio.	Not under.	Inverse ratio.	Not under.
Not over 8 inches.....	75,000	0.5 tens. str.	$\frac{1,600,000}{\text{Tens. str.}}$	18	$\frac{2,200,000}{\text{Tens. str.}}$	24
Over 8 to 12 inches, inclusive.....	75,000	0.5 tens. str.	$\frac{1,500,000}{\text{Tens. str.}}$	17	$\frac{2,000,000}{\text{Tens. str.}}$	22

ANNEALED.

Not over 8 inches.....	80,000	0.5 tens. str.	$\frac{1,800,000}{\text{Tens. str.}}$	20	$\frac{2,800,000}{\text{Tens. str.}}$	32
Over 8 to 12 inches, inclusive.....	80,000	0.5 tens. str.	$\frac{1,725,000}{\text{Tens. str.}}$	19	$\frac{2,640,000}{\text{Tens. str.}}$	30
Over 12 to 20 inches, inclusive.....	80,000	0.5 tens. str.	$\frac{1,650,000}{\text{Tens. str.}}$	18	$\frac{2,400,000}{\text{Tens. str.}}$	28

(b) The classification by size of the forging shall be determined by the specified diameter or thickness which governs the size of the prolongation from which the test specimen is taken.

(c) The yield point shall be determined by the drop of the beam of the testing machine.

(d) Tests of forgings shall be made only after final treatment.

Tension test specimens.

11. (a) Tension test specimens shall be taken from a full-size prolongation of any forging. For forgings with large ends or collars the prolongation may be of the same cross section as that of the forging back of the large end or collar. Specimens may be taken from the forging itself with a hollow drill, if approved by the purchaser.

(b) The axis of the specimen shall be located at any point midway between the center and surface of the forging and shall be parallel to the axis of the forging in the direction in which the metal is most drawn out.

TABLEAU I.—PROPRIÉTÉS DE RÉSISTANCE MÉCANIQUE POUR PIÈCES FORGÉES AYANT UN DIAMÈTRE EXTÉRIEUR MAXIMUM OU UNE ÉPAISSEUR MAXIMUM NE DÉPASSANT PAS 305MM SI ELLES NE SONT PAS RECUITES, ET NE DÉPASSANT PAS 508 MM SI ELLES LE SONT.

PIÈCES NON RECUITES.

Diamètre extérieur ou épaisseur totale.	Résistance à la traction, kg par mm ² .	Limite élastique apparente, kg par mm ² .	Allongement sur 51 mm, pour cent.		Diminution d'aire de section.	
			Rapport inverse.	Pas moins de	Rapport inverse.	Pas moins de
Jusqu'à 203 mm.....	52,7	0,5 de la résistance.	$\frac{1125}{\text{Résistance}}$	18	$\frac{1548}{\text{Résistance}}$	24
Au-dessus de 203 jusqu'à 305 mm, incl.	52,7	0,5 de la résistance.	$\frac{1055}{\text{Résistance}}$	17	$\frac{1406}{\text{Résistance}}$	22

PIÈCES RECUITES.

Jusqu'à 203 mm.....	56,8	0,5 de la résistance.	$\frac{1266}{\text{Résistance}}$	20	$\frac{1969}{\text{Résistance}}$	32
Au-dessus de 203 mm jusqu'à 305 mm, incl.	56,8	0,5 de la résistance.	$\frac{1213}{\text{Résistance}}$	19	$\frac{1856}{\text{Résistance}}$	30
Au-dessus de 305 jusqu'à 508 mm, incl.	56,8	0,5 de la résistance.	$\frac{1159}{\text{Résistance}}$	18	$\frac{1741}{\text{Résistance}}$	28

(b) La classification des pièces de forge, par ordre de grosseur, sera déterminée par le diamètre ou l'épaisseur prescrit fixant la grosseur du prolongement sur lequel l'éprouvette d'essai sera prélevée.

(c) La limite élastique apparente sera déterminée par la chute du fléau de la machine d'essai.

(d) Les essais des pièces de forge seront faits seulement après leur dernier traitement thermique.

Éprouvettes pour essais de traction.

II. (a) Les éprouvettes pour les essais de traction seront prélevées sur un prolongement de pleine section d'une quelconque des pièces de forge. Pour les pièces de forge à extrémités larges ou à collets, le prolongement pourra avoir la même section transversale que celle de la pièce de forge à un point au delà de l'extrémité large ou du collet. Les éprouvettes pourront être prélevées sur la pièce de forge elle-même, par perçage avec une mèche creuse, si l'acheteur y consent.

(b) L'axe de l'éprouvette pourra être placé en un point quelconque situé à mi-distance entre le centre et la surface de la pièce de forge; et il devra être parallèle à l'axe de la pièce dans la direction où le métal est le plus étiré.

(c) The specimens shall conform to the dimensions shown in figure 1. The ends shall be of a form to fit the holders of the testing machine in such a way that the load shall be axial.

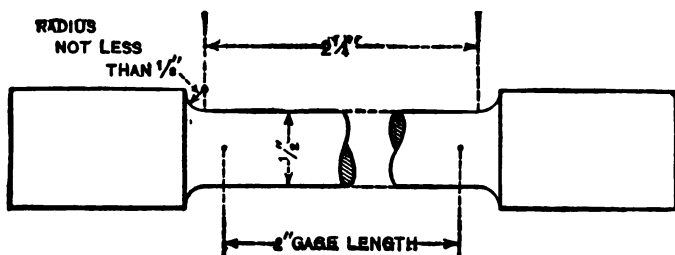
Number of tests.

12. Unless otherwise specified by the purchaser, tests shall be made as follows:

(a) For untreated forgings, one tension test shall be made from each melt.

(b) For annealed forgings, one tension test shall be made from each annealing charge. If more than one melt is represented in an annealing charge, one tension test shall be made from each melt.

(c) If more than one class of forgings by size is represented in any lot, one tension test from a forging of each class by size shall be made as specified in sections 10 and 11.



NOTE.—The gage length, parallel portions, and fillets shall be as shown, but the ends may be of any form which will fit the holders of the testing machine.

FIG. 1.

(d) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

(e) If the percentage of elongation of any test specimen is less than that specified in section 10 (a) and any part of the fracture is more than $\frac{3}{4}$ inch from the center of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

Retests.

13. (a) If the results of the physical tests of any test lot do not conform to the requirements specified, the manufacturer may reanneal such lot, but not more than three additional times unless

(c) Les éprouvettes devront avoir les dimensions indiquées à la figure 1. Les extrémités devront être façonnées pour s'adapter aux mordaches de la machine d'essais, afin que la charge de traction agisse axialement.

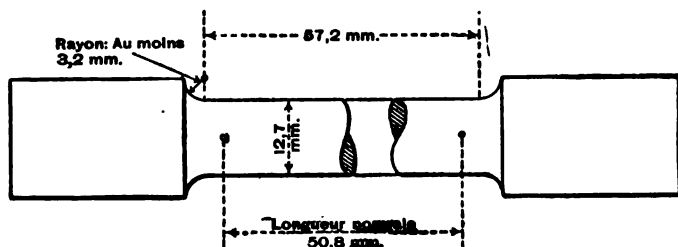
Nombre d'essais.

12. À moins de prescription contraire de la part de l'acheteur, les essais seront faits de la manière suivante:

(a) Pour les pièces non-recuites, un essai de traction sera fait pour chaque charge de four.

(b) Pour les pièces recuites, un essai de traction sera fait pour chaque charge de recuit (voir le paragraphe 6). Lorsqu'une charge de recuit représente plus d'une charge de four, un essai de traction sera fait pour chaque charge de four.

(c) Lorsqu'un lot quelconque représente plus d'une classe de grosseur de pièces de forge, un essai de traction sur une pièce de forge de chacune des classes de grosseur représentées sera fait suivant les prescriptions données aux paragraphes 10 et 11.



NOTA.—La longueur normale, la partie prismatique, et les courbes de raccordement devront être conformes aux indications données ci-dessus; mais les extrémités pourront être d'une forme quelconque s'adaptant bien aux mordaches de la machine d'essai.

FIG. 1.

(d) Toute éprouvette d'essai présentant des défauts d'usure ou révélant des criques, pourra être rebutée et remplacée par une autre éprouvette d'essai.

(e) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette d'essai quelconque est inférieur à celui stipulé au paragraphe 10 (a), et si une partie quelconque de la cassure se trouve à plus de 19^{mm} (3/4 de pouce) du milieu de la longueur normale de l'éprouvette, d'après les repères faits, à la pointe à tracer, sur l'éprouvette, avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

Nouveaux essais.

13. (a) Si les résultats des essais physiques d'un lot quelconque présenté en recette ne répondent pas aux conditions prescrites, le fabricant pourra soumettre ce lot à un nouveau traitement de

authorized by the purchaser, and retests shall be made as specified in section 12.

(b) When annealed forgings are specified, if the fracture of any test specimen shows over 15 per cent crystallin, a second test shall be made. If the fracture of the second specimen shows over 15 per cent crystalline, the forgings represented by such specimen shall be reannealed. The fracture shall be considered crystalline if the crystals which it contains are so large that the cleavage planes or sides of these crystals are easily visible to the eye.

IV. WORKMANSHIP AND FINISH.

Workmanship.

14. The forgings shall conform to the sizes and shapes specified by the purchaser. When centered, 60-degree centers with clearance drilled for points shall be used.

Finish.

15. The forgings shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

V. MARKING.

16. Identification marks shall be legibly stamped on each forging and on each test specimen. The purchaser shall indicate the location of such identification marks.

VI. INSPECTION AND REJECTION.

Inspection.

17. (a) The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the forgings ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the forgings are being furnished in accordance with these specifications. Tests and inspection at the place of manufacture shall be made prior to shipment.

recuit, mais le nombre de ces recuits supplémentaires ne pourra pas dépasser trois, sans l'autorisation de l'acheteur; et de nouveaux essais seront faits suivant les conditions prescrites au paragraphe 12.

(b) Dans le cas de pièces de forge recuites, si la cassure d'une quelconque des éprouvettes d'essai est cristalline à un degré dépassant 15 pour cent de la section, un second essai sera fait. Si la cassure de la seconde éprouvette est cristalline de plus de 15 pour cent, les pièces de forges représentées par cette éprouvette seront soumises à un nouveau recuit. La cassure sera considérée cristalline si les cristaux qu'elle contient sont suffisamment gros pour que les facettes en soient aisément visibles à l'œil nu.

IV. USINAGE ET FINISSAGE.

Usinage.

14. Les pièces de forge devront être des dimensions et avoir les formes prescrites par l'acheteur. Les centres pour le travail entre pointes, s'il y en a, devront avoir un angle de 60°, et une cavité de protection pour les pointes, faite par forage.

Finissage.

15. Les pièces de forge devront être exemptes de défauts nuisibles et elles devront être finies soigneusement.

V. MARQUAGE.

16. Des marques d'identification seront apposées par poinçonnage, d'une façon lisible, sur chaque pièce de forge et sur chaque éprouvette d'essai. L'acheteur indiquera les endroits où ces marques d'identification devront être apposées.

VI. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

17. (a) L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des pièces de forge commandées. Le fabricant accordera, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication des pièces de forge commandées s'effectue conformément au présent cahier des charges. Les essais et le réceptionnement qui sont à faire aux usines de fabrication seront faits avant l'expédition des pièces de forge.

(b) The purchaser may make the tests to govern the acceptance or rejection of the forgings in his own laboratory or elsewhere. Such tests, however, shall be made at the expense of the purchaser.

(c) Tests and inspection shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

18. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 17 (b) shall be reported within five working-days from the receipt of samples.

(b) Forgings which show injurious defects while being finished by the purchaser will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

19. Samples tested in accordance with section 17 (b), which represent rejected forgings, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

(b) L'acheteur pourra faire, dans son laboratoire ou ailleurs, des essais pour déterminer si les pièces de forge doivent être acceptées ou refusées. Ces essais, toutefois, seront faits aux frais de l'acheteur.

(c) Les essais et le réceptionnement devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

18. (a) À moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 17 (b) devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons d'essai.

(b) Les pièces de forge présentant des défauts nuisibles pendant leur finissage par l'acheteur seront refusées et le fabricant en sera avisé.

Révision.

19. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 17 (b) et représentant des pièces de forge qui sont refusées seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS. **EQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.**

inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1	1	1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2	2	1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3	3	1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4	4	1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5	5	1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6	6			6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7	7			7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8	8			8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9	9			9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10	10			10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.404 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

$$F = 9/5C + 32$$

$$C = 5/9(F - 32)$$

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut s'exprimer de la manière suivante:

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole-hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

Sci 1520.505

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 118

STANDARD SPECIFICATIONS FOR CARBON-STEEL CAR AND TENDER AXLES

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1918

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE

1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 118

**CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR
ESSIEUX EN ACIERS AU CARBONE
POUR WAGONS ET TENDERS**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1918

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

**Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété**



**WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921**

Harvard College Library
June 24, 1921
From the
United States Government
PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des États-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les États-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pennsylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des États-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

CARBON-STEEL CAR AND TENDER AXLES.

ADOPTED, 1901; REVISED, 1905, 1913, 1914, 1918.

Serial Designation: A 21-18.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 21; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

Scope.

1. These specifications cover axles up to and including those $6\frac{1}{2}$ inches in diameter at the center. Axles over $6\frac{1}{2}$ inches in diameter at the center shall not be subject to the drop test, but may be purchased under the Standard Specifications for Carbon-Steel and Alloy-Steel Forgings (Industrial Standards No. 114) of the American Society for Testing Materials.

I. MANUFACTURE.

Process.

2. The steel shall be made by the open-hearth process.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

3. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

Carbon.....	0.35-0.55 per cent.
Manganese.....	not over 0.70 per cent.
Phosphorus.....	not over 0.05 per cent.
Sulphur.....	not over 0.06 per cent.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ESSIEUX EN ACIERS AU CARBONE POUR WAGONS ET TENDERS.

ADOPTÉ EN 1901; RÉVISÉ EN 1905, 1913, 1914, 1918.

Désignation Caractéristique: A 21-18.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 21, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

Produits compris.

1. Le présent cahier des charges a trait aux essieux dont le diamètre au centre ne dépasse pas 165 mm (6 pouces $\frac{1}{2}$). Les essieux ayant un diamètre au centre de plus de 165 mm ne seront pas sujets à l'essai de choc; ils pourront être commandés suivant le Cahier des Charges Normalisé pour la Fourniture de Pièces de Forge en Aciers au Carbone et en Aciers Spéciaux (Normes Industrielles N° 114) de la Société Américaine d'Essai des Matériaux.

I. FABRICATION.

Procédé.

2. L'acier sera fabriqué par le procédé Martin.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

3. L'acier, au point de vue de sa composition chimique, devra répondre aux conditions suivantes:

Carbone.....	0,35 à 0,55 pour cent.
Manganèse, au maximum	0,70 pour cent.
Phosphore, au maximum	0,05 pour cent.
Soufre, au maximum	0,06 pour cent.

Ladle analyses.

4. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of the elements specified in section 3. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 3.

Check analyses.

5. An analysis may be made by the purchaser from an axle representing each melt. The chemical composition thus determined shall conform to the requirements specified in section 3. Drillings for analysis may be taken from the axle or from a full-size prolongation of the same at any point midway between the center and surface.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Drop tests.**

6. (a) The test axle shall be so placed on supports 3 feet apart that the tup will strike it midway between the ends. It shall stand without fracture five blows from a tup of 2,240 pounds falling from a height H , such that H in feet equals the square of the diameter of the axle at the center in inches, $H = d^2$. The axle shall be turned through 180 degrees after the first and third blows.

(b) The permanent set produced by the first blow shall not exceed that given by the following formulas, in which L = length of axle in inches and d = diameter of axle at center in inches.

For axles over 65 inches in length:

$$\left(\frac{L}{1.9d} - \frac{d}{2}\right) + \frac{1}{2} \text{ inch} \dots \dots \dots (1)$$

For axles 65 inches or under in length:

$$\left(\frac{L}{1.9d} - \frac{d}{2}\right) + 1 \text{ inch} \dots \dots \dots (2)$$

Analyses des coulées.

4. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant dans le but de déterminer les pourcentages de carbone et des éléments mentionnés au paragraphe 3. Cette analyse sera effectuée sur un lingot d'essai prélevé pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3.

Analyses de contrôle.

5. Une analyse de contrôle pourra être faite par l'acheteur sur un essieu représentant chaque charge de four. La composition chimique ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3. Des copeaux de perçage pour l'analyse pourront être prélevés sur l'essieu ou sur un prolongement de pleine section de l'essieu à un point quelconque situé à mi-distance entre le centre et la surface.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de choc.

6. (a) L'essieu à essayer devra être placé sur des appuis espacés de 91^{cm} 44 (3 pieds) l'un de l'autre et de telle façon que le mouton le frappe en son milieu. Il devra supporter, sans se rompre, cinq coups d'un mouton de 1.016 kg (2.240 livres) tombant d'une hauteur H , en mètres, donnée par la formule $H = 0,000472d^2$, dans laquelle d est le diamètre de l'essieu, au centre, en millimètres. L'essieu devra être retourné de 180 degrés après le premier coup et après le troisième coup.

(b) La flèche produite par le premier coup ne devra pas excéder la valeur (f , en millimètres) donnée par les formules suivantes, où L représente la longueur de l'essieu, en millimètres, et d le diamètre de l'essieu au centre, également en millimètres.

Pour les essieux de longueur dépassant 1651 mm (65 pouces):

$$f = \frac{13,4L}{d} - \frac{d}{2} + 12,7 \dots \dots \dots (1)$$

Pour les essieux de longueur égale ou inférieure à 1651 mm:

$$f = \frac{13,4L}{d} - \frac{d}{2} + 25,4 \dots \dots \dots (2)$$

(c) The Master Car Builders' Association and the American Railway Master Mechanics' Association have adopted four standard sizes of axles, the requirements for which, based on the above formula (1), are given in the following table:

Size of journal, inches.	Diameter of axle at center, inches.	Length of axle, inches.	Height of drop, feet.	Number of blows.	Maximum permanent set, inches.
4½ by 8	4¾	84¾	22½	5	7½
5 by 9	5¾	86¾	29	5	6¾
5½ by 10	5¾	88¾	34½	5	5½
6 by 11	6 7/16	90¾	41½	5	4¾

(d) The maximum permanent set is the difference between the distance from a straight edge to the middle point of the axle measured before the first blow and the distance measured in the same manner after the blow. The straight edge shall rest only on the collars or the ends of the axle.

(e) The temperature of the test axle shall be between 40° and 120° F.

Drop-test machine.

7. The anvil of the drop-test machine shall be supported on 12 springs, shall be free to move in a vertical direction, and shall weigh 17,500 pounds. The radii of the striking face of the tup and of the supports shall be 5 inches.

Number of tests.

8. One drop test shall be made from each melt. Not less than 30 axles shall be offered from any one melt unless otherwise agreed upon by the manufacturer and the purchaser.

IV. WORKMANSHIP AND FINISH.

Workmanship.

9. The axles shall conform to the sizes and shapes specified by the purchaser. When centered, 60-degree centers with clearance drilled for points shall be used.

Finish.

10. The axles shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

(c) La Master Car Builders' Association (Association des fabricants de wagons de chemins de fer) et l'American Railway Master Mechanics' Association (Association des chefs d'équipement de matériel roulant des chemins de fer américains) ont adopté quatre types d'essieux dont les caractéristiques, basées sur la formule (1) ci-dessus, sont données dans le tableau suivant:

Dimension de la fusée en millimètres.		Diamètre de l'essieu au milieu, mm.	Longueur totale de l'essieu, mm.	Hauteur de chute (H), mètres.	Nombre de coups.	Flèche (f), mm.
Diamètre.	Longueur.					
108	203	120,6	2.140	6,858	5	190,5
127	229	136,5	2.197	8,839	5	158,7
140	259	149,2	2.248	10,515	5	139,7
152	279	163,5	2.305	12,649	5	120,6

(d) La flèche permanente maximum est la différence entre la distance depuis la face d'une règle dressée jusqu'au milieu de l'essieu, mesurée avant le premier coup, et la distance mesurée de la même manière après le coup. La règle dressée devra reposer seulement sur les collets ou sur les extrémités de l'essieu.

(e) La température de l'essieu essayé devra être comprise entre 4° et 49° C (40° et 120° F).

Machine d'essais de choc.

7. L'enclume de la machine employée pour les essais de choc devra être montée sur 12 ressorts; elle devra pouvoir se déplacer librement dans la direction verticale; et son poids devra être de 7.940 kg (17.500 livres). La panne du mouton et les supports devront avoir un rayon de 127 mm (5 pouces).

Nombre d'essais.

8. Un essai de choc sera fait pour chaque charge de four. Au moins 30 essieux devront être présentés en recette, par charge de four, à moins d'un accord contraire entre le fabricant et l'acheteur.

IV. USINAGE ET FINISSAGE.

Usinage.

9. Les essieux devront être conformes aux dimensions et aux formes prescrites par l'acheteur. Les centres pour le travail entre pointes devront avoir un angle de 60° et une cavité de protection pour les pointes, faite par forage.

Finissage.

10. Les essieux devront être exempts de défauts nuisibles et ils devront être finis soigneusement.

V. MARKING.

11. Identification marks shall be legibly stamped on each axle. The purchaser shall indicate the location of such identification marks.

VI. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

12. (a) The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the axles ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the axles are being furnished in accordance with these specifications. Tests and inspection at the place of manufacture shall be made prior to shipment.

(b) The purchaser may make the chemical tests to govern the acceptance or rejection of the axles in his own laboratory or elsewhere. Such tests, however, shall be made at the expense of the purchaser.

(c) All tests and inspection shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

13 (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 12 (b) shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Axles which show injurious defects while being finished by the purchaser will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

14. Samples tested in accordance with section 12 (b), which represent rejected axles, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

V. MARQUAGE.

11. Des marques d'identification devront être apposées, par poinçonnage, d'une façon lisible, sur chaque essieu. L'acheteur indiquera les endroits où ces marques d'identification devront être apposées.

VI. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

12. (a) L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des essieux commandés. Le fabricant accordera, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication des essieux commandés s'effectue conformément au présent cahier des charges. Les essais et le réceptionnement qui doivent être faits aux usines de fabrication devront être faits avant l'expédition des essieux.

(b) L'acheteur pourra faire, dans son laboratoire ou ailleurs, des essais pour déterminer si les essieux doivent être acceptés ou refusés. Ces essais, toutefois, seront faits aux frais de l'acheteur.

(c) Tous les essais et le réceptionnement devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

13. (a) À moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 12 (b) devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons.

(b) Les essieux présentant des défauts nuisibles pendant leur finissage par l'acheteur seront refusés et le fabricant en sera avisé.

Révision.

14. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 17 (b) et représentant des essieux refusés seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
0.236 22 = 6		1/2 = 12.700		6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 119

STANDARD SPECIFICATIONS FOR
WROUGHT SOLID CARBON-STEEL WHEELS
FOR STEAM-RAILWAY SERVICE

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1916

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axes, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axes, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axes. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axes. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 119

**CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR
ROUES PLEINES, EN ACIERS AU CARBONE
FORGÉS, POUR CHEMINS DE FER À VAPEUR**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1916

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

*Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété*



**WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921**

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), avec la collaboration du Gouvernement des Etats-Unis et de l'American Society of Civil Engineers (Société Américaine des Ingénieurs Civils). La Société Américaine d'Essai des Matériaux, dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie, a pour objet suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

WROUGHT SOLID CARBON-STEEL WHEELS FOR STEAM-RAILWAY SERVICE.

ADOPTED, 1912; REVISED, 1916.

Serial Designation: A 57-16.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 57; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for sulphur in all steels and for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

I. MANUFACTURE.

Process.

1. The steel shall be made by the open-hearth process.

Discard.

2. A sufficient discard shall be made from each ingot to secure freedom from injurious piping and undue segregation.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

3. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

Elements.	Acid.	Basic.
	Per cent.	Per cent.
Carbon.....	0.60-0.80	0.65-0.85
Manganese.....	0.55-0.80	0.55-0.80
Phosphorus.....	Not over 0.05	Not over 0.05
Sulphur.....	Not over 0.05	Not over 0.05
Silicon.....	0.15-0.35	0.10-0.30

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ROUES PLEINES, EN ACIERS AU CARBONE FORGÉS, POUR CHEMINS DE FER À VAPEUR.

ADOPTÉ EN 1912; RÉVISÉ EN 1916.

Désignation Caractéristique: A 57-16.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 57, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

I. FABRICATION.

Procédé.

1. L'acier sera fabriqué par le procédé Martin.

Chute.

2. Une chute sera enlevée, de chaque lingot, de longueur suffisante pour rendre le lingot libre de retassement nuisible et de ségrégation excessive.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

3. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

Éléments.	Aciers acides.	Aciers basiques.
	Pour cent.	Pour cent.
Carbone.....	0,60 à 0,80	0,65 à 0,80
Manganèse.....	0,55 à 0,80	0,55 à 0,85
Phosphore, au maximum.....	0,05	0,05
Soufre, au maximum.....	0,05	0,00
Silicium.....	0,15 à 0,35	0,10 à 0,35

Ladle analyses.

4. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of the elements specified in section 3. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined, together with such identifying records as may be desired, shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 3.

Check analyses.

5. An analysis may be made by the purchaser from a wheel representing each melt. The chemical composition thus determined shall conform to the requirements specified in section 3. A sample may be taken from any one point in the plate; or two samples may be taken, in which case they shall be on radii at right angles to each other. Samples shall not be taken in such a way as to impair the usefulness of the wheel. Drillings for analysis shall be taken by boring entirely through the sample parallel to the axis of the wheel; they shall be clean and free from scale, oil, and other foreign substances. All drillings from any one wheel shall be thoroughly mixed together.

III. MATING.

6. The wheels shall be mated as to tape sizes and shipped in pairs.

IV. PERMISSIBLE VARIATIONS IN DIMENSIONS.^a

7. The wheels shall conform to the dimensions specified within the following permissible variations:

FLANGE.

(a) *Height of flange.*—The height of flange shall not be less but may be $\frac{1}{8}$ inch more than that specified.

^a To facilitate the use of the specifications, the various dimensions are illustrated in Fig. 1, and the permissible variations in those dimensions are also given in tabular form in Table I.

Analyses des coulées.

4. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant dans le but de déterminer les pourcentages de carbone et des éléments mentionnés au paragraphe 3. Cette analyse sera effectuée sur un lingot d'essai prélevé pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3.

Analyses de contrôle.

5. Une analyse de contrôle pourra être faite par l'acheteur sur une roue représentant chaque charge de four. La composition chimique ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3. Un échantillon pourra être prélevé en un point quelconque du corps de la roue; ou bien deux échantillons pourront être prélevés, mais, dans ce cas, ils devront être prélevés suivant des rayons formant un angle de 90 degrés. Les échantillons devront être prélevés de façon à ne pas détériorer la roue. Des copeaux destinés à l'analyse devront être prélevés par perçage fait complètement à travers l'échantillon et parallèlement à l'axe de la roue; ils devront être propres, et exempts de croûtes, d'huile, ou de matières étrangères. Tous les copeaux provenant d'une même roue devront être mélangés ensemble complètement.

III. APPAREILLEMENT.

6. Les roues devront être appareillées selon leurs grandeurs mesurées au ruban,^a et elles devront être expédiées par paires.

IV. TOLÉRANCES PERMISES SUR LES DIMENSIONS.^b

7. Les roues devront être conformes aux dimensions prescrites, dans les limites des tolérances permises suivantes:

BOUDIN.

(a) *Hauteur du boudin.*—La hauteur du boudin ne devra pas être inférieure à celle prescrite, mais elle pourra être de 3^{mm}2 (1/8 de pouce) en plus.

^a Aux États-Unis, dans l'industrie des chemins de fer, la grandeur d'une roue est déterminée par sa circonférence, mesurée sur la surface de roulement, au moyen d'une mesure à ruban (appelée, en anglais, "tape"). L'échelle de mesure tracée sur ce ruban contient des divisions espacées de 1/4 de pouce (3^{mm}18) représentant des numéros ou des unités "de ruban" (en anglais, "tape sizes") d'après lesquels les roues sont comparées et appareillées.

^b Pour faciliter l'emploi du présent cahier des charges les différentes dimensions sont représentées par des lettres à la figure 1, et les tolérances permises sur ces dimensions sont indiquées en forme tabulaire au Tableau I.

(b) *Thickness of flange.*—The thickness of flange shall not vary more than $\frac{1}{8}$ inch from that specified.

(c) *Radius of throat.*—The radius of throat shall not vary more than $\frac{1}{8}$ inch from that specified.

TABLE 1.—PERMISSIBLE VARIATIONS IN DIMENSIONS OF WROUGHT-STEEL WHEELS FOR STEAM-RAILWAY SERVICE

Dimensions.	Permissible variations in dimensions.	
	Over.	Under.
FLANGE.		
(a) Height.....	$\frac{1}{4}$	0
(b) Thickness.....	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$
(c) Radius of throat.....	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$
RIM.		
(d) Thickness, from inner edge to intersection of throat and tread.....		$\frac{1}{8}$
(e) Width.....	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
(f) Maximum departure of any circle on back face from plane.....		$\frac{1}{8}$
(g) Maximum departure of tread from roundity.....		$\frac{1}{8}$
(h) Maximum height of block marks on tread.....		$\frac{1}{8}$
(i) Tape sizes.....	9	5
(j) Limit-of-wear groove:		
1. Maximum departure from specified position.....		$\frac{1}{4}$
2. Minimum distance from inner edge of rim.....		$\frac{1}{4}$
PLATE.		
(k) Thickness, variation for each $\frac{1}{4}$ inch of thickness.....		$\frac{1}{8}$
HUB.		
(l) 1. Diameter.....		(*)
2. Minimum thickness of wall, for bore 7 inches or under.....		$1\frac{1}{4}$
3. Minimum thickness of wall, for bore over 7 inches.....		$1\frac{1}{4}$
4. Maximum variation in thickness of wall in any one wheel.....		$\frac{1}{4}$
(m) Length.....	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
(n) Depression below front face of rim.....	$\frac{1}{4}$	0
(o) Projection beyond back face of rim.....	$\frac{1}{4}$	0
BORE.		
(If not specified, rough bore shall be $\frac{1}{4}$ inch less than finished bore.)		
(p) Diameter of rough bore.....	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$
(q) Maximum depth of black spots in rough bore within 2 inches of end of bore.....		$\frac{1}{8}$
(r) Maximum eccentricity of rough bore in relation to tread.....		$\frac{1}{8}$

* Limited by wall thickness.

Note.—The letter used for each dimension in this table and in Fig. 1 is the same as that of the paragraph of sec. 7 covering that dimension.

(b) *Épaisseur du boudin.*—L'épaisseur du boudin ne devra pas s'écarter de plus de $1^{mm}6$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) de celle prescrite.

(c) *Rayon du congé.*—Le rayon du congé ne devra pas s'écarter de plus de $1^{mm}6$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) de celui prescrit.

TABLEAU I.—TOLÉRANCES PERMISES SUR LES DIMENSIONS DES ROUES EN ACIERS FORGÉS POUR CHEMINS DE FER À VAPEUR.

(Les tolérances sont exprimées en millimètres, sauf les "unités de mesures au ruban" (i) qu'il faut multiplier par 3,2 pour les convertir en millimètres.)

Dimensions.	Tolérances permises sur les dimensions.	
	En plus.	En moins.
BOUDIN.		
(a) Hauteur.....	mm. 3,2	mm. 0
(b) Épaisseur.....	1,6	1,6
(c) Rayon du congé.....	1,6	1,6
JANTE.		
(d) Épaisseur; distance radiale du bord inférieur de la jante à l'intersection du rayon de congé et de la surface de roulement.....		4,8
(e) Largeur.....	3,2	3,2
(f) Déviation maximum du plan de la face postérieure par rapport à un plan normal à l'axe.....		1,6
(g) Déviation maximum de circularité de la surface de roulement.....		1,6
(h) Hauteur maximum des marques de moule à la surface de roulement.....		0,4
(i) Mesure au ruban (nombre d'unités).....	9	5
(j) Rature de limite d'usure:		
1. Déviation maximum de la position stipulée.....		3,2
2. Distance minimum du bord intérieur de la jante.....		19,1
CORPS.		
(k) Épaisseur; tolérance pour chaque 3,2 mm d'épaisseur.....		0,8
MOYEU.		
l) 1. Diamètre.....		(a)
2. Épaisseur minimum de paroi pour des forages de 178 mm ou moins.....	28,6	
3. Épaisseur minimum de paroi pour des forages de plus de 178 mm de diamètre.....	34,9	
4. Variation maximum d'épaisseur d'une même roue.....	9,5	
(m) Longueur.....	3,2	3,2
(n) Affaissement par rapport à la face extérieure de la jante.....	3,2	0
(o) Saillie par rapport à la face postérieure de la jante.....	3,2	0
FORAGE.		
(Lorsque le forage préliminaire n'est pas prescrit, il devra être de 6,4 mm de moins que l'alésage final.)		
(p) Diamètre du forage préliminaire.....	1,6	3,2
(q) Profondeur maximum des taches noires dans le forage préliminaire, à distance de moins de 51 mm de l'extrémité.....		1,6
(r) Excentricité maximum du forage préliminaire par rapport à la surface de roulement.....		1,2

(a) Limité par l'épaisseur de la paroi.

Nota.—La lettre employée pour une dimension donnée, dans ce tableau et à la figure 1, est la même que celle employée au paragraphe 7 pour désigner la même dimension.

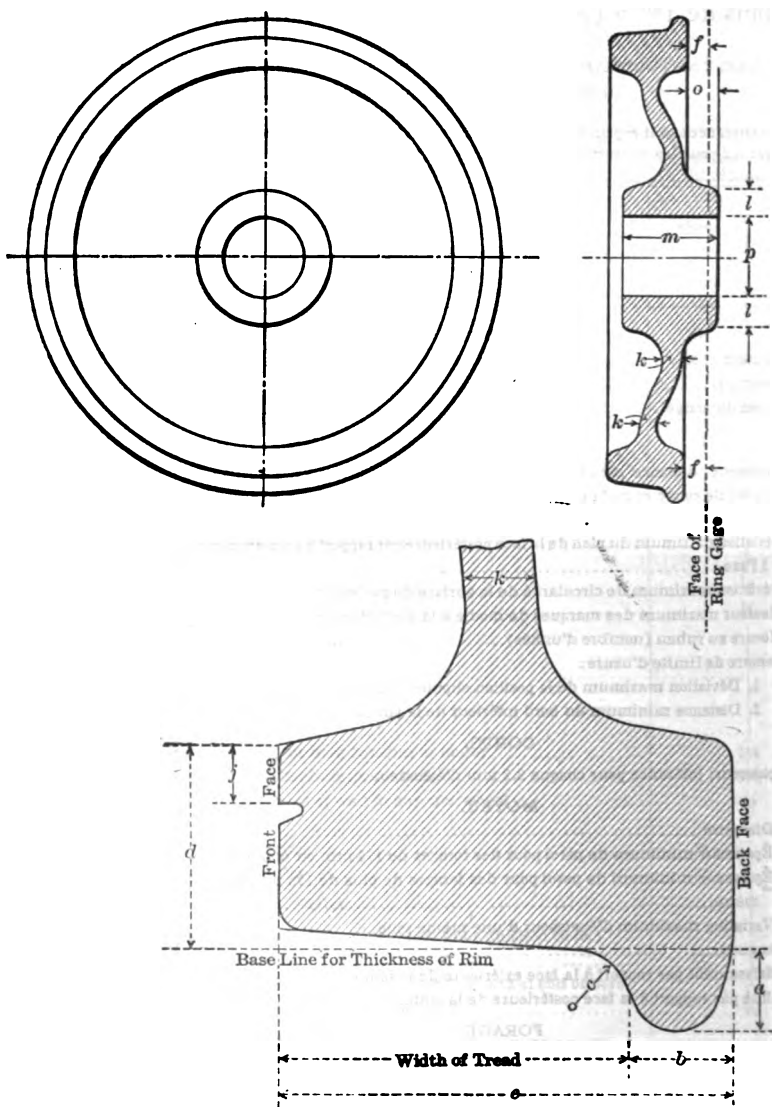


FIG. 1.—Diagram showing points at which the dimensions covered by the specifications are measured. For the permissible variations in these dimensions see Table I or section 7. The letter used for each dimension in this figure and in Table I is the same as that of the paragraph of the section on permissible variations covering that dimension.

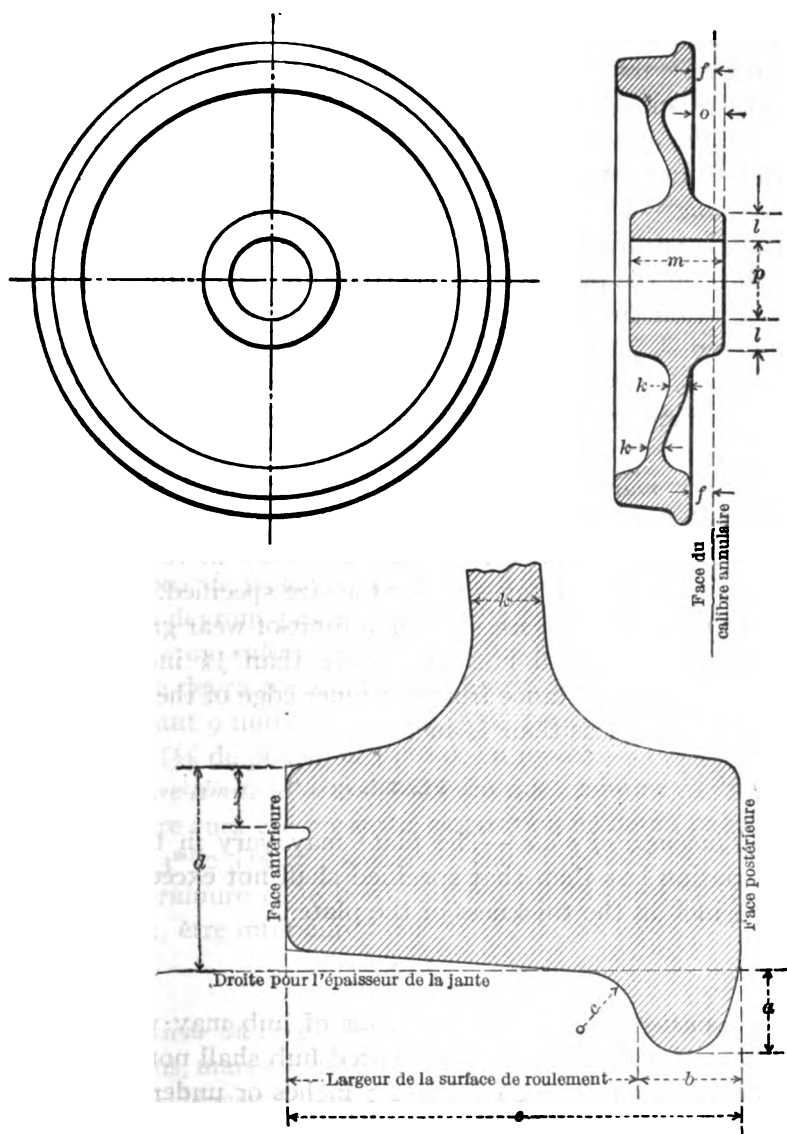


FIG. 1.—Schème indiquant les points auxquels sont mesurées les dimensions mentionnées dans ce cahier des charges. Pour les tolérances permises sur ces dimensions, voir le Tableau I ou le paragraphe 7. La lettre correspondant à une dimension donnée, dans cette figure et au Tableau I, est la même que celle employée pour la même dimension au paragraphe de l'article IV qui traite de cette dimension.

RIM.

(d) *Thickness of rim.*—The rim may vary in thickness, but the variation less than that specified shall not exceed $\frac{3}{16}$ inch. The thickness of rim shall be measured from the inner edge of the rim to a base line drawn from the intersection of the throat radius and the tread, parallel to the axis of the wheel.

(e) *Width of rim.*—The width of rim shall not vary more than $\frac{1}{8}$ inch from that specified.

(f) *Plane.*—The wheels shall be gaged with a ring gage placed concentric with and perpendicular to the axis of the wheel. For all points on the back face of the rim equidistant from the center, the variation from the plane of the gage when so placed shall not exceed $\frac{1}{16}$ inch.

(g) *Rotundity.*—The tread shall be gaged with a ring gage, and the opening between the tread and this gage at any point shall not exceed $\frac{1}{16}$ inch.

(h) *Block marks on tread.*—Block marks shall not exceed $\frac{1}{4}$ inch in height.

(i) *Tape sizes.*—The wheels shall not vary more than 9 tapes over nor more than 5 tapes under the size specified.

(j) *Limit-of-wear groove.*—When a limit-of-wear groove is specified, its location shall not vary more than $\frac{1}{8}$ inch from that specified, and its distance from the inner edge of the rim shall not at any point be less than $\frac{3}{4}$ inch.

PLATE.

(k) *Thickness of plate.*—The plate may vary in thickness, but the variation less than that specified shall not exceed $\frac{1}{16}$ inch for each $\frac{1}{8}$ inch in the thickness of the plate.

HUB.

(l) *Diameter of hub.*—The diameter of hub may vary, but the thickness of wall of the finished bored hub shall not be less than $1\frac{1}{8}$ inches at any point for bores 7 inches or under in diameter,

JANTE.

(d) *Épaisseur de la jante.*—L'épaisseur de la jante pourra varier, mais la variation, en moins, de celle prescrite, ne devra pas dépasser $4^{\text{mm}8}$ ($\frac{1}{8}$ de pouce). L'épaisseur de la jante devra être mesurée par la distance entre le bord intérieur de la jante et une droite tracée parallèlement à l'axe de la roue au point d'intersection du rayon du congé et de la surface de roulement.

(e) *Largeur de la jante.*—La largeur de la jante ne devra pas s'écarter de plus de $3^{\text{mm}2}$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) de celle prescrite.

(f) *Planitude.*—Les roues devront être mesurées au moyen d'un calibre annulaire placé concentriquement et perpendiculairement par rapport à l'axe de la roue (du côté du boudin). La variation de distance entre le calibre, ainsi placé, et la face du revers de la jante, ne devra pas dépasser $1^{\text{mm}6}$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) pour tous les points sur le revers de la jante qui sont équidistants de l'axe de la roue.

(g) *Circularité.*—Le cercle de roulement devra être mesuré au moyen d'un calibre annulaire, et l'espace libre entre la surface de roulement et ce calibre ne devra, en aucun point, dépasser $1^{\text{mm}6}$ ($\frac{1}{8}$ de pouce).

(h) *Marques de moule à la surface de roulement.*—Les marques de moule ne devront pas dépasser $0^{\text{mm}4}$ ($\frac{1}{4}$ de pouce) en hauteur.

(i) *Mesure au ruban.*—La mesure de la périphérie des roues, au ruban, ne devra pas donner des écarts de la circonférence prescrite dépassant 9 unités de ruban ($\frac{3}{8}$ de pouce ou $28^{\text{mm}6}$) en plus, ou 5 unités ($\frac{5}{8}$ de pouce ou $15^{\text{mm}9}$), en moins.

(j) *Rainure-limite d'usure.*—Lorsqu'une rainure indiquant la limite d'usure aura été prescrite, sa position ne devra pas s'écarter de plus de $3^{\text{mm}2}$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) de celle prescrite, et la distance entre cette rainure et le bord intérieur de la jante ne devra, en aucun point, être inférieure à $19^{\text{mm}1}$ ($\frac{3}{4}$ de pouce).

CORPS.

(k) *Épaisseur du corps.*—L'épaisseur du corps de la roue pourra varier en plus, mais sa variation en moins, de l'épaisseur prescrite, ne devra pas dépasser $0^{\text{mm}8}$ ($\frac{1}{4}$ de pouce) pour chaque $3^{\text{mm}2}$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) d'épaisseur du corps.

MOYEU.

(l) *Diamètre du moyeu.*—Le diamètre du moyeu pourra varier, mais, à moins de prescription contraire, l'épaisseur de la paroi du moyeu alésé et achevé ne devra être, nulle part, inférieure à

nor less than $1\frac{3}{8}$ inches for bores over 7 inches in diameter, unless otherwise specified. The thickness of wall of the hub shall not vary more than $\frac{3}{8}$ inch at any two points on the same wheel.

(m) *Length of hub.*—The length of hub shall not vary more than $\frac{1}{8}$ inch from that specified.

(n) *Depression of hub.*—For car and tender wheels and wheels of similar design, the depression of the hub below the front face of the rim shall not be less, but may be $\frac{1}{8}$ inch more than that specified.

(o) *Projection of hub.*—For locomotive-truck wheels and wheels of similar design, the projection of the hub beyond the back face of the rim shall not be less, but may be $\frac{1}{8}$ inch more than that specified.

BORE.

(p) *Diameter of rough bore.*—The diameter of rough bore shall not vary more than $\frac{1}{8}$ inch over nor more than $\frac{1}{8}$ inch under that specified. When finished-bore diameter only is specified, the rough-bore diameter shall be made $\frac{1}{4}$ inch less with the permissible variations specified above.

(q) *Black spots in bore.*—Black spots in rough bore within 2 inches of either face of the hub shall not exceed $\frac{1}{8}$ inch in depth.

(r) *Eccentricity of bore.*—The eccentricity between the tread at its center line and the rough bore shall not exceed $\frac{3}{16}$ inch.

V. FINISH.

8. (a) The wheels shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

(b) Wheels shall not be offered for inspection if covered with paint, rust, or any other substance to such an extent as to hide defects.

VI. MARKING.

9. (a) The name or brand of the manufacturer, date, and serial number shall be legibly stamped on each wheel in such a way that the wheel may be readily identified.

28^{mm}6 (1 pouce $\frac{1}{8}$) lorsque le forage est de 178 mm (7 pouces), ou moins, de diamètre, ou à 34^{mm}9 (1 pouce $\frac{3}{8}$) lorsque le forage dépassera 178 mm (7 pouces) de diamètre. L'épaisseur de la paroi du moyeu ne devra pas varier de plus de 9^{mm}5 ($\frac{3}{8}$ de pouce) d'un point à un autre quelconque d'une même roue.

(m) *Longueur du moyeu.*—La longueur du moyeu ne devra pas s'écarter de plus de 3^{mm}2 ($\frac{1}{8}$ de pouce) de celle prescrite.

(n) *Affaissement du moyeu.*—Pour les roues de wagons et de tenders et pour les roues de modèles semblables, l'affaissement du moyeu par rapport à la face extérieure de la jante ne devra pas être inférieure à celle prescrite, mais elle pourra être de 3^{mm}2 ($\frac{1}{8}$ de pouce) en plus.

(o) *Saillie du moyeu.*—Pour les roues de bogie d'avant de locomotives et pour les roues de modèles semblables, la saillie du moyeu par rapport à la face intérieure (revers) de la jante ne devra pas être inférieure à celle prescrite, mais elle pourra être de 3^{mm}2 ($\frac{1}{8}$ de pouce) en plus.

FORAGE.

(p) *Diamètre du forage préliminaire.*—Le diamètre du forage préliminaire ne devra pas dépasser celui prescrit de plus de 1^{mm}6 ($\frac{1}{16}$ de pouce) en plus, ou de plus de 3^{mm}2 ($\frac{1}{8}$ de pouce) en moins. Lorsque le diamètre de l'alésage final sera seul prescrit, le diamètre du forage préliminaire devra lui être inférieur de 6^{mm}4 ($\frac{1}{4}$ de pouce), avec les tolérances permises ci-dessus indiquées.

(q) *Taches noires du forage préliminaire.*—Les taches noires dans le forage préliminaire à distance de moins de 51 mm (2 pouces) de l'une ou de l'autre face du moyeu, ne devront pas excéder 1^{mm}6 ($\frac{1}{16}$ de pouce) en profondeur.

(r) *Excentricité du forage.*—L'excentricité de la surface de roulement, à sa ligne centrale, par rapport au forage préliminaire ne devra pas dépasser 1^{mm}2 ($\frac{3}{32}$ de pouce).

V. FINISSAGE.

8. (a) Les roues devront être exemptes de défauts nuisibles et elles devront être finies soigneusement.

(b) Les roues ne devront pas être présentées en recette si elles sont recouvertes de peinture, de rouille, ou d'une autre substance quelconque à un degré suffisant pour dissimuler les défauts.

VI. MARQUAGE.

9. (a) Le nom, ou la marque du fabricant, la date, et le numéro de série devront être indiqués, lisiblement, par poinçonnage, sur chaque roue, de façon à en rendre l'identification facile.

- (b) The tape size shall be legibly marked on each wheel.

VII. INSPECTION AND REJECTION.

Inspection.

10. (a) The gages and tapes used shall be based on Master Car Builders' standards, as illustrated in figure 2.

(b) The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the wheels ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the wheels are being furnished in accordance with these specifications. Tests and inspection at the place of manufacture shall be made prior to shipment.

(c) The purchaser may make the tests to govern the acceptance or rejection of wheels in his own laboratory or elsewhere. Such tests, however, shall be made at the expense of the purchaser.

(d) All tests and inspection shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

11. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 10 (c) shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Wheels which show injurious defects while being finished by the purchaser will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

12. Samples tested in accordance with section 10 (c), which represent rejected wheels, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

(b) Le numéro de mesure au ruban devra être indiqué lisiblement sur chaque roue.

VII. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

10. (a) Les calibres et les rubans de mesure employés seront basés sur les normes de la Master Car Builders' Association (Association des Fabricants de Wagons de Chemins de Fer), dont la figure 2 contient des illustrations.

(b) L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des roues commandées. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication des roues commandées s'effectue conformément au présent cahier des charges. Les essais et le réceptionnement qui doivent être faits aux usines de fabrication seront faits avant l'expédition des roues.

(c) L'acheteur pourra faire, dans son laboratoire ou ailleurs, des essais pour déterminer si les roues doivent être acceptées ou refusées. Ces essais seront faits aux frais de l'acheteur.

(d) Les essais et le réceptionnement devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

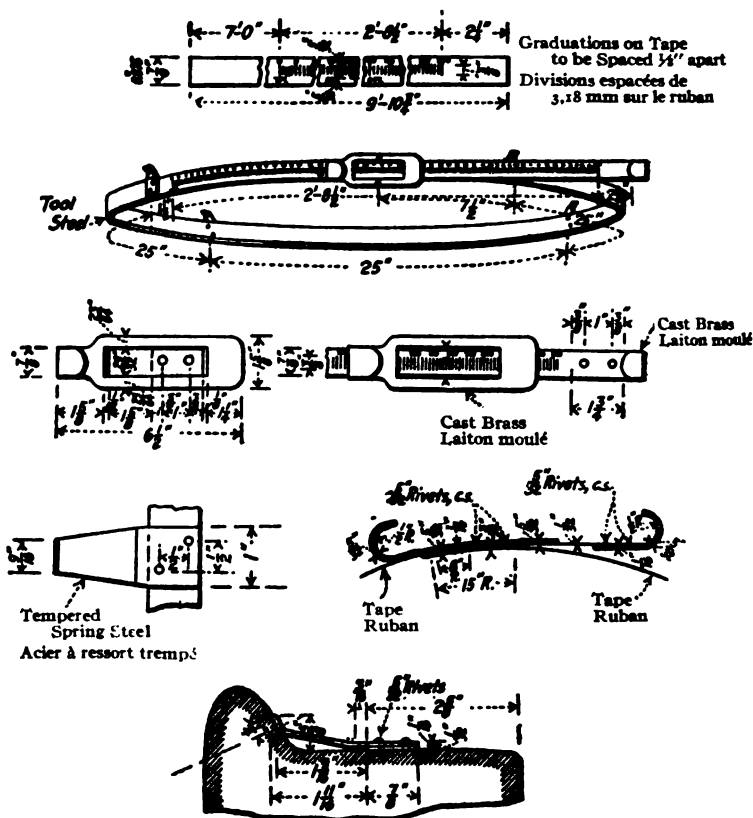
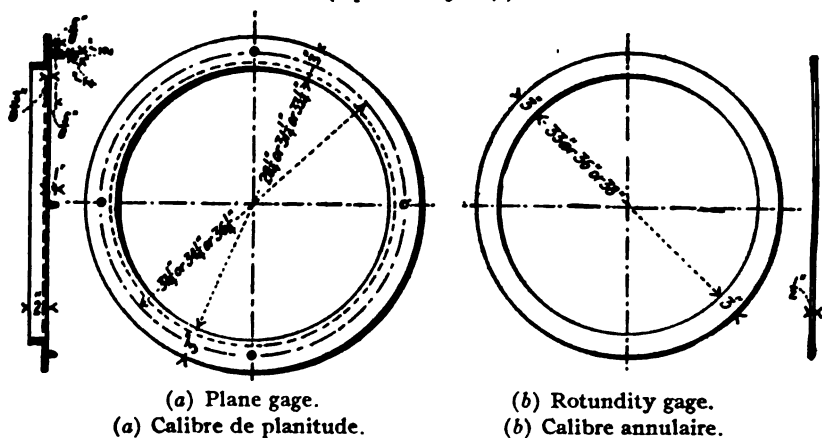
11. (a) À moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 10 (c) devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons d'essai.

(b) Les roues présentant des défauts nuisibles pendant leur finissage par le l'acheteur seront refusées et le fabricant en sera avisé.

Révision.

12. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 10 (c) et représentant des roues refusées seront conservées pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

NOTA.—Les dimensions données sur ces dessins sont en pouces et fractions.
(1 pouce = 25mm4.)



(c) Tape for wheel circumference measure.
(c) Ruban pour mesurer la circonférence des roues.

FIG. 2.—Master Car Builders' standards.

FIG. 2.—Normes de l'Association des Fabricants de Wagons de Chemins de Fer.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.987 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en acier à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Purété des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Purété des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérbenthine. |

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 120

STANDARD SPECIFICATIONS FOR STEEL TIRES

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1916

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 120

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR BANDAGES EN ACIER

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1916

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

**Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété**



**WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921**

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

STEEL TIRES.

ADOPTED, 1901; REVISED, 1909, 1913, 1914, 1916.

Serial Designation: A 26-16.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 26; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for sulphur in all steels and for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

Material covered.

1. (a) These specifications cover three classes of tires.
- (b) The purposes for which these classes are frequently used are as follows:

Class A, for driving tires for passenger locomotives;

Class B, for driving tires for freight locomotives and tires for locomotive-truck, tender-truck, trailer, and car wheels, and miscellaneous service;

Class C, for driving tires for switching locomotives.

I. MANUFACTURE.

Process.

2. The steel shall be made by the open-hearth process.

Discard.

3. A sufficient discard shall be made from each ingot to secure freedom from injurious piping and undue segregation.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

BANDAGES EN ACIER.

ADOPTÉ EN 1901; RÉVISÉ EN 1909, 1913, 1914, 1916.

Désignation Caractéristique: A 26-16.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 26, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

Produits compris.

1. (a) Le présent cahier des charges a trait à trois classes de bandages.

(b) Ces trois classes sont, en général, utilisées pour les emplois suivants:

Classe A, pour les bandages de roues motrices de locomotives pour trains de voyageurs.

Classe B, pour les bandages de roues motrices de locomotives pour trains de marchandises; pour les bandages de bogies de locomotives, de tenders, de voitures de remorque, de wagons, et de roues destinées à divers usages.

Classe C, pour les bandages de routes motrices de locomotives de manœuvre.

I. FABRICATION.

Procédé.

2. L'acier devra être fabriqué par le procédé Martin.

Chute.

3. Une chute sera enlevée, de chaque lingot, de longueur suffisante pour rendre le lingot exempt de retassement nuisible et de ségrégation excessive.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.**Chemical composition.**

4. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition.

	Per cent.
Carbon { Class A.....	0.50-0.70
Class B.....	0.60-0.80
Class C.....	0.70-0.85
Manganese.....	not over.. 0.75
Phosphorus.....	do..... 0.05
Sulphur.....	do..... 0.05
Silicon.....	0.15-0.35

Ladle analyses.

5. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of the elements specified in section 4. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 4.

Check analyses.

6. An analysis to represent each melt may be made by the purchaser from turnings taken from a tire or from a tension test specimen, if the tension test is specified. The chemical composition thus determined shall conform to the requirements specified in section 4.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Tension tests.**

7. If tension tests from representative bars in accordance with section 8 are specified by the purchaser, the tensile properties shown shall conform to the following minimum requirements:

	Class A.	Class B.	Class C.
Tensile strength, pounds per square inch....	105,000	115,000	125,000
Elongation in 2 inches, per cent.....	12	10	8
Reduction of area, per cent.....	16	14	12

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

4. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes :

	Pour cent.
Carbone { Classe A.....	0, 50 à 0, 70
Classe B.....	0, 60 à 0, 80
Classe C.....	0, 70 à 0, 85
Manganèse, au maximum.....	0, 75
Phosphore, au maximum.....	0, 05
Soufre, au maximum.....	0, 05
Silicium.....	0, 15 à 0, 35

Analyses des coulées.

5. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant dans le but de déterminer les pourcentages de carbone et des éléments mentionnés au paragraphe 4. Cette analyse sera effectuée sur un lingot d'essai obtenu pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 4.

Analyses de contrôle.

6. Une analyse représentant chaque charge de four pourra être faite par l'acheteur sur des tournures provenant d'un bandage ou sur une éprouvette d'essai de traction, lorsque cet essai a été prescrit. La composition chimique ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 4.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

7. Lorsque des essais de traction sur des barres représentatives des charges de four auront été prescrits par l'acheteur, suivant les conditions indiquées au paragraphe 8, les propriétés de résistance mécanique constatées à ces essais devront répondre aux conditions minimum suivantes :

	Classe A.	Classe B.	Class C.
Résistance à la traction en kg par mm ² ..	74	81	88
Allongement, sur 51 mm, pour cent....	12	10	8
Diminution de la section de rupture, pour cent.....	16	14	12

Tension test specimens.

8. (a) The tension test specimen representing each melt shall be taken from a test ingot taken during the pouring of the melt, and shall have received approximately the same amount of work as the tires which it represents.

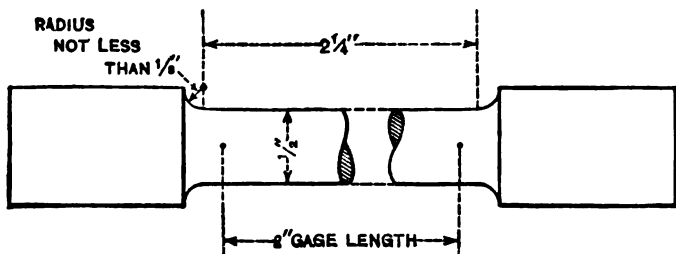
(b) The specimens shall conform to the dimensions shown in figure 1. The ends shall be of a form to fit the holders of the testing machine in such a way that the load shall be axial.

Number of tests.

9. (a) If specified by the purchaser, one tension test shall be made from each melt.

(b) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

(c) If the percentage of elongation of any test specimen is less than that specified in section 7 and any part of the fracture is



NOTE.—The gage length, parallel portions, and fillets shall be as shown, but the ends may be of any form which will fit the holders of the testing machine.

FIG. 1.

more than $\frac{3}{4}$ inch from the center of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

Retests.

10. If the results of the tension tests for any melt do not conform to the requirements of section 7, a retest may be made on a specimen cut from a tire of the same melt furnished at the expense of the manufacturer. This retest shall give results conforming to the requirements of section 7.

Éprouvettes d'essais de traction.

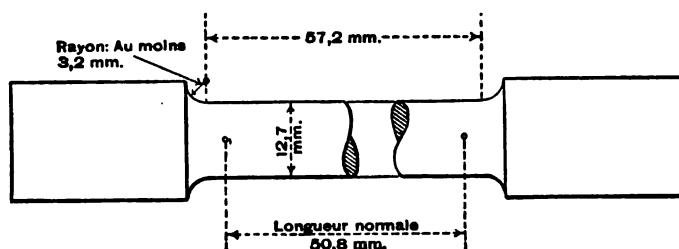
8. (a) L'éprouvette pour l'essai de traction représentant chaque charge de four devra être prélevée sur un lingot obtenu pendant la coulée de la charge de four, et elle devra avoir subi approximativement le même travail de forgeage que les bandages qu'elle représente.

(b) Les éprouvettes devront être conformes aux dimensions indiquées à la figure 1. Leurs extrémités devront avoir la forme voulue pour s'adapter aux mordaches de la machine d'essai, afin que la charge de traction agisse axialement.

Nombre d'essais.

9. (a) Si l'acheteur l'exige, un essai de traction sera fait pour chaque charge de four.

(b) Toute éprouvette d'essai présentant des défauts d'usure ou présentant des criques pourra être rebutée et remplacée par une autre éprouvette.



NOTA.—La longueur normale, la partie prismatique, et les courbes de raccordement devront être conformes aux indications données ci-dessus; mais les extrémités pourront être d'une forme quelconque s'adaptant bien aux mordaches de la machine d'essai.

FIG. 1.

(c) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette quelconque est inférieur à celui prescrit au paragraphe 7, et si une partie quelconque de la cassure se trouve à plus de 19^{mm}1 (¾ de pouce) du milieu de la longueur normale de l'éprouvette, d'après les traits faits, à la pointe à tracer, sur l'éprouvette, avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

Contre-essais.

10. Si les résultats des essais de traction correspondant à une charge de four quelconque ne répondent pas aux conditions prescrites au paragraphe 7, un contre-essai pourra être effectué sur une éprouvette prélevée sur un bandage provenant de la même charge de four et fourni aux frais du fabricant. Ce contre-essai devra donner des résultats conformes aux conditions indiquées au paragraphe 7.

IV. MATING.

11. The tires shall be grouped as to outside diameters and shipped in sets.

V. PERMISSIBLE VARIATIONS IN DIMENSIONS.

12. Tires may be furnished with all surfaces as rolled, and shall conform to the dimensions specified within the following permissible variations:

(a) *Height of flange.*—The height of flange shall not vary more than $\frac{1}{32}$ inch from that specified.

(b) *Thickness of flange.*—The thickness of flange shall not vary more than $\frac{1}{16}$ inch from that specified.

(c) *Radius of throat.*—The radius of throat shall not vary more than $\frac{1}{8}$ inch over nor more than $\frac{1}{16}$ inch under that specified.

(d) *Width of tire.*—The width of tire shall not vary more than $\frac{1}{8}$ inch over nor more than $\frac{1}{16}$ inch under that specified.

(e) *Inside diameter.*—The rough inside diameter shall not be more but may be $\frac{1}{4}$ inch less than that specified. When finished inside diameter only is specified, the rough diameter shall be from $\frac{1}{16}$ to $\frac{1}{8}$ inch less than this diameter.

(f) *Outside diameter.*—Unless otherwise specified, the outside diameter when 54 inches or under shall not be less but may be $\frac{1}{2}$ inch more than that specified; and when over 54 inches shall not vary more than $\frac{1}{8}$ inch under nor more than $\frac{3}{8}$ inch over that specified.

(g) *Set diameters.*—The tires shall be furnished in sets and the variation in outside diameters in each set shall not exceed $\frac{1}{16}$ inch for tires 33 inches or under in outside diameter, nor exceed $\frac{1}{32}$ inch for tires over 33 inches in outside diameter.

(h) *Rotundity.*—Tires shall not be out of round more than $\frac{1}{16}$ inch for tires 33 inches or under in outside diameter, nor more than $\frac{1}{32}$ inch for tires over 33 inches in outside diameter.

IV. APPAREILLEMENT.

11. Les bandages devront être groupés selon leurs diamètres extérieurs, et ils devront être expédiés par lots.

V. TOLÉRANCES PERMISES SUR LES DIMENSIONS.

12. Les bandages pourront être fournis avec toutes leurs surfaces brutes de laminage, et ils devront être conformes aux dimensions prescrites, avec les tolérances suivantes:

(a) *Hauteur du boudin*.—La hauteur du boudin ne devra pas s'écarter de plus de $2^{\text{mm}}4$ ($\frac{3}{8}$ de pouce) de celle prescrite.

(b) *Épaisseur du boudin*.—L'épaisseur du boudin ne devra pas s'écarter de plus de $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) de celle prescrite.

(c) *Rayon du congé*.—Le rayon du congé ne devra pas s'écarter de plus de $3^{\text{mm}}2$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) en plus, ou de plus de $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) en moins, de celui prescrit.

(d) *Largeur du bandage*.—La largeur du bandage ne devra pas s'écarter de plus de $3^{\text{mm}}2$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) en plus, ou de plus de $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) en moins, de celle prescrite.

(e) *Diamètre intérieur*.—Le diamètre intérieur du bandage brut ne devra pas dépasser le diamètre prescrit, mais il pourra lui être inférieur de $6^{\text{mm}}4$ ($\frac{1}{4}$ de pouce). Lorsque le diamètre de l'alésage final sera seul prescrit, le diamètre intérieur du bandage brut devra être inférieur de $4^{\text{mm}}8$ à 11 mm ($\frac{3}{16}$ à $\frac{7}{16}$ de pouce) au diamètre d'alésage final.

(f) *Diamètre extérieur*.—À moins de prescription contraire, le diamètre extérieur, lorsqu'il sera égal ou inférieur à 1372 mm (54 pouces), ne devra pas être moindre que celui prescrit, mais il pourra l'excéder de jusqu'à $12^{\text{mm}}7$ ($\frac{1}{2}$ de pouce); et lorsqu'il sera supérieur à 1372 mm (54 pouces), il ne devra pas s'écarter de plus de $3^{\text{mm}}2$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) en moins, ou de plus de $9^{\text{mm}}5$ ($\frac{3}{8}$ de pouce) en plus, de celui prescrit.

(g) *Diamètres des lots*.—Les bandages seront fournis par lots, et la variation de diamètre extérieur dans chaque lot ne devra pas dépasser $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) pour des bandages de diamètre extérieur égal ou inférieur à 838 mm (33 pouces), et elle ne devra pas dépasser $2^{\text{mm}}4$ ($\frac{3}{8}$ de pouce) pour des bandages de plus de 838 mm (33 pouces) de diamètre extérieur.

(h) *Circularité*.—Les déviations de circularité des bandages ne devront pas excéder $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{8}$ de pouce) pour les bandages de diamètre égal ou inférieur à 838 mm (33 pouces) de diamètre extérieur, et elles ne devront pas excéder $2^{\text{mm}}4$ ($\frac{3}{8}$ de pouce) pour les bandages de plus de 838 mm (33 pouces) de diamètre extérieur.

*Steel Tires.***VI. FINISH.**

13. The tires shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

VII. MARKING.

14. The name or brand and serial number of the manufacturer shall be legibly stamped on the tire close to the inside edge, where they will not be removed at the last turning. Set numbers shall be legibly stenciled on each tire.

VIII. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

15. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the tires ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the tires are being furnished in accordance with these specifications. All tests (except check analyses) and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

16. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 6 shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Tires which show injurious defects while being finished by the purchaser will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

17. Samples tested in accordance with section 6, which represent rejected tires, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

VI. FINISSAGE.

13. Les bandages devront être exempts de défauts nuisibles et ils devront être finis soigneusement.

VII. MARQUAGE.

14. Le nom ou la marque, ainsi que le numéro de série du fabricant, devront être marqués lisiblement, par poinçonnage, sur chaque bandage, près du bord intérieur, de façon à ne pas être enlevées par la dernière passe du tournage. Les numéros de lot devront être lisiblement peints à la vignette sur chaque bandage.

VIII. RÉCEPTION ET REFUS.**Réception.**

15. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des bandages commandés. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fourniture des bandages commandés s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais (sauf les analyses de contrôle), et le réceptionnement, seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins de stipulation contraire, et ils devront être conduits de manière à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

16. (a) À moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 6, devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons d'essai.

(b) Les bandages présentant des défauts nuisibles pendant leur finissage par le fabricant seront refusés et le fabricant en sera avisé.

Révision.

17. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 6, et représentant des bandages refusés, seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$



LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>101. Ciment Portland.
 102. Rails en aciers au carbone.
 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin.
 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone.
 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone.
 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone.
 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone.
 108. Aciers pour la construction des ponts.
 109. Aciers pour la construction des édifices.
 110. Aciers pour la construction des locomotives.
 111. Aciers pour la construction des wagons.
 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer.
 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux.
 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux.
 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons.
 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons.
 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives.
 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders.
 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur.
 120. Bandages en acier.
 121. Moulages d'acier.
 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives.
 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe.
 124. Tubes en acier soudés.
 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives.
 126. Aciers à rivets pour chaudières.
 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives.</p> | <p>128. Fer pour boulons de machines.
 129. Barres de fer doux alliné.
 130. Tôles en fer forgé.
 131. Tubes en fer forgé soudés.
 132. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte.
 133. Cylindres de locomotives en fonte moulée.
 134. Fils de cuivre écrouit.
 135. Fils de cuivre demi-écrouit.
 136. Fils de cuivre recuit.
 137. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage.
 138. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage.
 139. Zinc marchand.
 140. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés.
 141. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés.
 142. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés.
 143. Aciers au nickel pour constructions.
 144. Aciers de construction pour navires.
 145. Aciers à rivets pour coques de navires.
 146. Barres d'acier de billettes pour armature du béton.
 147. Barres d'acier à rails pour armature du béton.
 148. Essieux d'acier laminé à froid.
 149. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques.
 150. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles.
 151. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques.
 152. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques.
 153. Chaines en fer et en acier.
 154. Fonte en gueuse.
 155. Moulages en fonte malléable.
 156. Moulages en fonte grise.
 157. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable.
 158. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord.
 159. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord.
 160. Essence de thérébenthine.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
128. Fer pour entretoises.

1520.5

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 121

STANDARD SPECIFICATIONS FOR STEEL CASTINGS

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1916

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 121

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR MOULAGES D'ACIER

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1916

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

*Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété*



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

Harvard College Library
June 24, 1921
From the
United States Government
PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux) dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, objet, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., recommandées, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

STEEL CASTINGS.

ADOPTED, 1901; REVISED, 1905, 1912, 1913, 1914, 1916.

Serial Designation: A 27-16.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 27; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for sulphur in all steels and for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

Material covered.

1. These specifications cover two classes of castings, namely:
Class A, ordinary castings for which no physical requirements are specified;
Class B, castings for which physical requirements are specified.
These are of three grades: Hard, medium, and soft.

Patterns.

2. (a) Patterns shall be made so that sufficient finish is allowed to provide for all variations in shrinkage.
(b) Patterns shall be painted three colors to represent metal, cores, and finished surfaces. It is recommended that core prints shall be painted black and finished surfaces red.

Basis of purchase.

3. The purchaser shall indicate his intention to substitute the test to destruction specified in section 11 for the tension and bend tests, and shall designate the patterns from which castings for this test shall be made.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATERIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

MOULAGES D'ACIER.

ADOPTÉ EN 1901; RÉVISÉ EN 1905, 1912, 1913, 1914, 1916.

Désignation Caractéristique: A 27-16.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 27, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le phosphore contenu dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

Produits compris.

1. Le présent cahier des charges a trait à deux classes de moulages d'acier, à savoir:

Classe A, les moulages ordinaires, pour lesquels les conditions mécaniques à remplir ne sont pas prescrites;

Classe B, les moulages pour lesquels les conditions mécaniques à remplir sont prescrites. Ces derniers sont de trois sortes: acier dur, acier demi-dur, et acier doux.

Modèles.

2. (a) Les modèles devront être faits de façon à donner assez d'épaisseur pour le parachèvement pour tenir compte de toutes les variations de retrait.

(b) Les modèles seront peints en trois couleurs représentant le métal, les noyaux, et les surfaces dressées. Il est recommandé que les modèles pour les noyaux soient peints en noir et que les surfaces dressées soient peintes en rouge.

Base de la commande.

3. L'acheteur devra signifier son intention de remplacer les essais de traction et de pliage par l'épreuve par fracture prescrite au paragraphe 11, et il devra désigner les modèles à employer pour les moulages destinés à cette épreuve.

I. MANUFACTURE.**Process.**

4. The steel may be made by the open-hearth, crucible, or any other process approved by the purchaser.

Heat treatment.

5. (a) Class A castings need not be annealed unless so specified.

(b) Class B castings shall be properly annealed, the treatment depending upon the design and chemical composition of the castings.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.**Chemical composition.**

6. The castings shall conform to the following requirements as to chemical composition:

	Class A.	Class B.
Carbon.....	Not over 0.30 per cent	.....
Phosphorus.....	Not over 0.06 per cent	Not over 0.05 per cent
Sulphur.....	.....	Not over 0.05 per cent

Ladle analyses.

7. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of carbon, manganese, phosphorus, and sulphur. This analysis shall be made from drillings taken at least $\frac{1}{4}$ inch beneath the surface of a test ingot obtained during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 6.

Check analyses.

8. (a) Analyses of class A castings may be made by the purchaser. The phosphorus content thus determined shall not exceed that specified in section 6 by more than 20 per cent. Drillings for analysis shall be taken not less than $\frac{1}{4}$ inch beneath the surface.

(b) Analyses of class B castings may be made by the purchaser from a broken tension or bend test specimen. The phosphorus and sulphur content thus determined shall not exceed that specified in section 6 by more than 20 per cent. Drillings for analysis shall be taken not less than $\frac{1}{4}$ inch beneath the surface.

I. FABRICATION.**Procédé.**

4. L'acier pourra être fabriqué par le procédé Martin, le procédé au creuset, ou par tout autre procédé approuvé par l'acheteur.

Traitement thermique.

5. (a) Les moulages de la Classe A seront dispensés du recuit, s'il n'est pas prescrit.

(b) Les moulages de la Classe B seront recuits convenablement; le traitement dépendra de la forme et de la composition chimique des moulages.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

6. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

	Classe A.	Classe B.
Carbone, pour cent, au maximum.....	0,30	....
Phosphore, pour cent, au maximum.....	0,06	0,05
Soufre, pour cent, au maximum.....	....	0,05

Analyses des coulées.

7. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant, dans le but de déterminer les pourcentages en carbone, manganèse, phosphore, et soufre. Cette analyse sera effectuée sur des copeaux de perçage prélevés à 6^{mm}4 (¼ de pouce), au moins, au-dessous de la surface d'un lingot d'essai obtenu pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 6.

Analyses de contrôle.

8. (a) Des analyses sur des moulages de la Classe A pourront être faites par l'acheteur. La teneur en phosphore ainsi déterminée ne devra pas dépasser de plus de 20 pour cent celle prescrite au paragraphe 6. Des copeaux de perçage pour ces analyses seront prélevés à 6^{mm}4 (¼ de pouce), au moins, au-dessous de la surface.

(b) Des analyses sur des moulages de la Classe B pourront être faites par l'acheteur en prenant une éprouvette d'essai de traction ou de pliage brisée. Les teneurs en phosphore et en soufre ainsi déterminées ne devront pas dépasser de plus de 20 pour cent celles prescrites au paragraphe 6. Des copeaux de perçage pour ces analyses seront prélevés à 6^{mm}4 (¼ de pouce), au moins, au-dessous de la surface.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.

(FOR CLASS B CASTINGS ONLY.)

Tension tests.

9. (a) The castings shall conform to the following minimum requirements as to tensile properties:

Properties.	Hard.	Medium.	Soft.
Tensile strength, pounds per square inch.....	80,000	70,000	60,000
Yield point, pounds per square inch.....	0.45 tens. str.	0.45 tens. str.	0.45 tens. str.
Elongation in 2 inches, per cent.....	15	18	22
Reduction of area, per cent.....	20	25	30

(b) The yield point shall be determined by the drop of the beam of the testing machine.

Bend tests.

10. (a) The test specimen for soft castings shall bend cold through 120 degrees and for medium castings through 90 degrees, around a 1-inch pin, without cracking on the outside of the bent portion.

(b) Hard castings shall not be subject to bend test requirements.

Alternative tests to destruction.

11. In the case of small or unimportant castings, a test to destruction on three castings from a lot may, upon agreement between the manufacturer and the purchaser, be substituted for the tension and bend test. This test shall show the material to be ductile, free from injurious defects, and suitable for the purpose intended. Unless otherwise agreed upon between the manufacturer and the purchaser, a lot shall consist of all castings from one melt, in the same annealing charge.

Test specimens.

12. (a) Sufficient test bars, from which the test specimens required in section 13 (a) may be selected, shall be attached to castings weighing 500 pounds or over, when the design of the castings will permit. If the castings weigh less than 500 pounds, or are of such a design that test bars can not be attached, two test bars shall be cast to represent each melt; or the quality of the castings shall be determined by tests to destruction as specified in section 11. All test bars shall be annealed with the castings they represent.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

POUR LES MOULAGES DE LA CLASSE B SEULEMENT.

Essais de traction.

9. (a) Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, les moulages devront remplir les conditions minimum suivantes:

Propriétés.	Dur.	Demi-dur.	Doux.
Charge de rupture, en kg. par mm ²	56, 3	49, 2	42, 2
Limite élastique apparente	0,45 de la résistance	0,45 de la résistance	0,45 de la résistance
Allongement sur 51 mm, pour cent.....	15	18	22
Diminution d'aire de section, pour cent.....	20	25	30

(b) La limite élastique apparente sera déterminée par la chute du fléau de la machine d'essai.

Essais de pliage.

10. (a) L'éprouvette d'essai pour les moulages d'acier doux devra pouvoir, à froid, être pliée de 120 degrés, et celle pour les moulages d'acier demi-dur de 90 degrés, autour d'une tige de 25^{mm} 4 (1 pouce) de diamètre, sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée.

(b) Les moulages en acier dur ne seront pas astreints aux conditions des essais de pliage.

Épreuves facultatives par fracture.

11. Dans le cas des moulages de faibles dimensions ou de peu d'importance, les essais de traction et de pliage pourront, de commun accord entre le fabricant et l'acheteur, être remplacés par une épreuve par fracture, faite sur trois moulages par lot. Cette épreuve devra indiquer que le matériel est ductile, exempt de défauts nuisibles, et qu'il répond bien à l'usage auquel il est destiné. À moins d'accord contraire entre le fabricant et l'acheteur, un lot se composera de tous les moulages d'une même charge de four qui forment partie de la même charge de recuit.

Éprouvettes d'essais.

12. (a) Des barreaux d'essais en nombre suffisant, parmi lesquels les éprouvettes d'essais mentionnées au paragraphe 13 (a) pourront être choisies, seront moulés d'une pièce avec les moulages pesant 227 kg (500 livres) ou plus, lorsque la forme du moulage le permettra. Si les moulages pèsent moins de 227 kg (500 livres), où si leur forme est telle que les barreaux d'essais ne puissent pas être moulés d'une pièce avec eux, deux barreaux d'essais seront moulés séparément pour chaque charge de four; ou bien la qualité des moulages sera déterminée par des épreuves par fracture telles

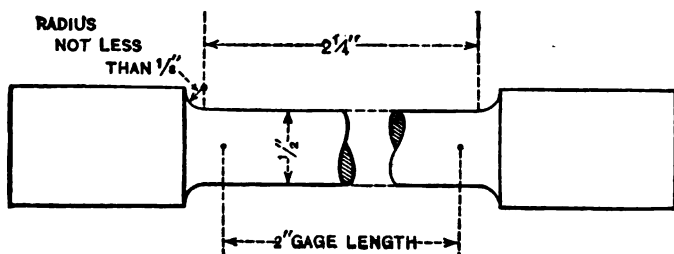
que celles prescrites au paragraphe 11. Tous les barreaux d'essais devront être recuits avec les moulages qu'ils représentent.

(b) The manufacturer and purchaser shall agree whether test bars can be attached to castings, on the location of the bars on the castings, on the castings to which bars are to be attached, and on the method of casting unattached bars.

(c) Tension test specimens shall conform to the dimensions shown in figure 1. The ends shall be of a form to fit the holders of the testing machine in such a way that the load shall be axial. Bend test specimens shall be machined to 1 by $\frac{1}{2}$ inch in section with corners rounded to a radius not over $\frac{1}{8}$ inch.

Number of tests.

13. (a) One tension and one bend test shall be made from each annealing charge. If more than one melt is represented in an annealing charge, one tension and one bend test shall be made from each melt.



NOTE.—The gage length, parallel portions, and fillets shall be shown, but the ends may be of any form which will fit the holders of the testing machine.

FIG. 1.

(b) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded; in which case the manufacturer and the purchaser or his representative shall agree upon the selection of another specimen in its stead.

(c) If the percentage of elongation of any tension test specimen is less than that specified in section 9 (a) and any part of the fracture is more than $\frac{3}{4}$ inch from the center of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

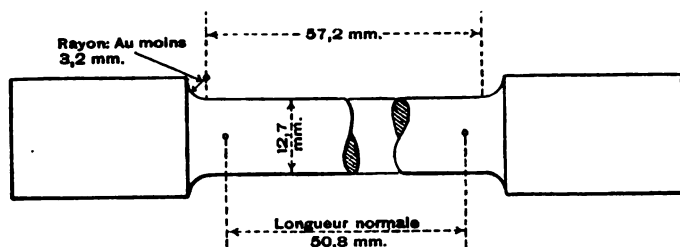
14. If the results of the physical tests of any test lot do not conform to the requirements specified, the manufacturer may re-anneal such lot not more than twice and retests shall be made as specified in sections 9 and 10.

(b) Le fabricant et l'acheteur décideront, d'un commun accord, si les barreaux d'essais peuvent être moulés à même des moulages, sur quels moulages, et à quels endroits, ils seront moulés, et sur la méthode à suivre pour le moulage de barreaux d'essais séparés.

(c) Les éprouvettes pour les essais de traction devront avoir les dimensions indiquées à la figure 1. Les extrémités devront avoir la forme voulue pour s'adapter aux mordaches de la machine d'essai, afin que la charge agisse axialement. Les éprouvettes pour les essais de pliage seront usinées pour leur donner une section de $25^{\text{mm}}4$ (1 pouce) sur $12^{\text{mm}}7$ ($\frac{1}{2}$ de pouce), avec les angles arrondis à un rayon ne dépassant pas $1^{\text{mm}}6$ ($\frac{1}{16}$ de pouce).

Nombre d'essais.

13. (a) Un essai de traction et un essai de pliage seront faits pour chaque charge de recuit. Lorsqu'une charge de recuit représentera plus d'une charge de four, un essai de traction et un essai de pliage seront faits pour chaque charge de four.



NOTA.—La longueur normale, la partie prismatique, et les courbes de raccordement devront être conformes aux indications données ci-dessus; mais les extrémités pourront être d'une forme quelconque s'adaptant aux mordaches de la machine d'essai.

FIG. 1.

(b) Toute éprouvette mal usinée ou présentant des criques pourra être rebutée; et dans ce cas, le fabricant et l'acheteur se mettront d'accord pour le choix d'une autre éprouvette d'essai pour remplacer celle rebutée.

(c) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette quelconque d'essai de traction est moindre que celui stipulé au paragraphe 9 (a), et si une partie quelconque de la cassure est à plus de $19^{\text{mm}}1$ ($\frac{3}{4}$ de pouce) du milieu de la pièce, d'après les repères faits à la pointe à tracer, sur l'éprouvette, avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

14. Si les résultats des essais mécaniques d'un lot quelconque présenté en recette ne répondent pas aux conditions prescrites, le fabricant pourra soumettre le lot à un nouveau traitement de recuit, deux fois au maximum, et de nouveaux essais seront alors faits comme il est prescrit aux paragraphes 9 et 10.

IV. WORKMANSHIP AND FINISH.**Workmanship.**

15. The castings shall substantially conform to the sizes and shapes of the patterns, and shall be made in a workmanlike manner.

Finish.

16. (a) The castings shall be free from injurious defects.

(b) Minor defects which do not impair the strength of the castings may, with the approval of the purchaser or his representative, be welded by an approved process. The defects shall first be cleaned out to solid metal; and after welding, the castings shall be annealed, if specified by the purchaser or his representative.

(c) Castings shall not be offered for inspection if covered with paint, rust, or any other substance to such an extent as to hide defects.

V. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

17. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the castings ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the castings are being furnished in accordance with these specifications. All tests (except check analyses) and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

18. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 8 shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Castings which show injurious defects subsequent to their acceptance at the manufacturer's works will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

19. Samples tested in accordance with section 8, which represent rejected castings, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results

IV. USINAGE ET FINISSAGE.**Usinage.**

15. Les moulages devront correspondre approximativement aux dimensions et aux formes des modèles, et ils devront être faits d'une façon soigneuse.

Finissage.

16. (a) Les moulages devront être exempts de défauts nuisibles.

(b) Les défauts d'importance secondaire qui n'affectent pas la résistance mécanique des pièces, pourront, avec l'autorisation de l'acheteur, être corrigés par soudure par un procédé approuvé. Les défauts seront d'abord enlevés jusqu'au métal sain; et, après la soudure, le moulage sera recuit, si l'acheteur ou son représentant l'exige.

(c) Les moulages ne devront pas être présentés en recette s'ils sont recouverts de peinture, de rouille, ou d'autre substance qui pourrait en dissimuler les défauts.

V. RÉCEPTION ET REFUS.**Réception.**

17. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant, participant à la fabrication des moulages commandés. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fourniture des moulages commandés s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais (sauf les analyses de contrôle), et le réceptionnement, seront faits aux usines de fabrication, avant l'expédition du matériel, à moins de stipulation contraire, et ils seront conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

18. (a) À moins de stipulation contraire, tout refus basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 8, devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons.

(b) Les moulages présentant des défauts nuisibles après leur réception aux usines du fabricant seront refusés et le fabricant en sera avisé.

Révision.

19. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 8 et représentant des moulages refusés seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans

of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

VI. SPECIAL REQUIREMENTS FOR CASTINGS FOR SHIPS.

Castings for ships.

20. In addition to the preceding requirements, castings for ships, when so specified, shall conform to the following requirements:

Heat treatment.

21. All castings shall be annealed.

Number of tests.

22. (a) One tension and one bend test shall be made from each of the following castings: Stern frames, stern posts, twin-screw spectacle frames, propeller shaft brackets, rudders, steering quadrants, tillers, stems, anchors, and other castings when specified.

(b) When a casting is made from more than one melt, four tension and four bend tests shall be made from each casting.

Percussion tests.

23. (a) A percussion test shall be made on each of the following castings: Stern frames, stern posts, twin-screw spectacle frames, propeller shaft brackets, rudders, steering quadrants, tillers, stems, anchors, and other castings when specified.

(b) For this test, the casting shall be suspended by chains and hammered all over with a hammer of a weight approved by the purchaser or his representative. If cracks, flaws, defects, or weakness appear after such treatment, the casting will be rejected.

VII. SPECIAL REQUIREMENTS FOR CASTINGS FOR RAILWAY ROLLING STOCK.

24. Castings for railway rolling stock, when so specified, shall conform to the requirements for class B castings, sections 1 to 19, inclusive, except that check analyses made in accordance with section 8 (b) shall conform to the requirements as to phosphorus and sulphur specified in section 6.

le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

VI. PRESCRIPTIONS SPÉCIALES POUR LES MOULAGES POUR NAVIRES.

Moulages pour navires.

20. Les moulages pour navires devront, lorsqu'il en sera ainsi stipulé, répondre, en sus des conditions précitées, aux conditions suivantes:

Traitement thermique.

21. Tous les moulages seront recuits.

Nombre d'essais.

22. (a) Un essai de traction et un essai de pliage seront faits sur chacun des moulages suivants: Membrures d'étambot, étambots, cadres d'hélices jumelles, supports d'arbres d'hélices, gouvernails, secteurs de gouvernail, barres de gouvernail, étraves, ancrs, et autres pièces de forge, lorsque la commande le prescrira.

(b) Lorsqu'un moulage nécessite plus d'une charge de four, quatre essais de traction et quatre essais de pliage seront faits sur chaque pièce.

Essais de percussion.

23. (a) Un essai de percussion sera fait sur chacun des moulages suivants: Membrures d'étambot, étambots, cadres d'hélices jumelles, supports d'arbres d'hélices, gouvernails, secteurs de gouvernail, barres de gouvernail, étraves, ancrs, et autres pièces de forge, lorsque la commande le prescrira.

(b) Pour cet essai, le moulage sera suspendu par des chaînes et il sera frappé partout avec un marteau ayant un poids approuvé par l'acheteur ou son représentant. Si, après cette épreuve, le moulage présente des criques, gerçures, défauts, ou des points faibles, il sera refusé.

VII. CONDITIONS SPÉCIALES RELATIVES AUX MOULAGES POUR MATÉRIEL ROULANT DE CHEMINS DE FER.

24. Les moulages pour matériel de chemins de fer devront, lorsqu'il en sera ainsi stipulé, répondre aux conditions pour les pièces de moulage de la Classe B, paragraphes 1 à 19, inclusive-ment, sauf que les analyses de contrôle, faites conformément au paragraphe 8 (b), devront répondre aux conditions prescrites au paragraphe 6, sous le rapport des teneurs en phosphore et en soufre.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en brouze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérbenthine. |

Sec 1520.505

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 122

STANDARD SPECIFICATIONS FOR LAP-
WELDED AND SEAMLESS STEEL BOILER
TUBES FOR LOCOMOTIVES

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1918

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 122

**CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR
TUBES D'ACIER SANS SOUDURE OU SOUDÉS
PAR RECOUVREMENT POUR CHAUDIÈRES
DE LOCOMOTIVES**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1918

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

**Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété**



**WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921**

Harvard College Library
June 24, 1921
From the
United States Government

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., recommandées, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardisation* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

LAP-WELDED AND SEAMLESS STEEL BOILER TUBES FOR LOCOMOTIVES.

ADOPTED, 1912; REVISED, 1913, 1916, 1918.

Serial Designation: A 28-18.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 28; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for sulphur in all steels and for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

Material covered.

1. These specifications cover lap-welded and seamless steel boiler tubes, boiler flues, superheater pipes, safe ends, and arch tubes for locomotives.

I. MANUFACTURE.

Process.

2. The steel shall be made by the open-hearth process.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

3. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

	Per cent.
Carbon.....	0.08-0.18
Manganese.....	0.30-0.60
Phosphorus.....	not over 0.04
Sulphur.....	not over 0.045

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

TUBES D'ACIER SANS SOUDURE OU SOUDÉS PAR RECOUVREMENT POUR CHAUDIÈRES DE LOCOMOTIVES.

ADOPTÉ EN 1912; RÉVISÉ EN 1913, 1916, 1918.

Désignation Caractéristique: A 28-18.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 28, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

Produit compris.

1. Le présent cahier des charges a trait aux tubes en acier pour locomotives suivants: tubes de chaudières soudés par recouvrement ou tubes sans soudure, tubes à fumée, tubes pour surchauffeurs, bouts de sécurité, et tubes pour voûtes de foyers.

I. FABRICATION.

Procédé.

2. L'acier sera fabriqué par le procédé Martin.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

3. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

	Pour cent.
Carbone.....	0,08 à 0,18
Manganèse.....	0,30 à 0,60
Phosphore, au maximum.....	0,04
Soufre, au maximum.....	0,045

Check analyses.

4. (a) Analyses of two tubes in each lot of 250 or less may be made by the purchaser. The chemical composition thus determined shall conform to the requirements specified in section 3. Drillings for analyses shall be taken from several points around each tube.

(b) If the analysis of only one tube does not conform to the requirements specified, analyses of two additional tubes from the same lot shall be made, each of which shall conform to the requirements specified.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Flange tests.**

5. (a) For all tubes 6 inches or under in diameter and having a thickness less than 9 per cent of the outside diameter, a test specimen shall have a flange turned over at right angles to the

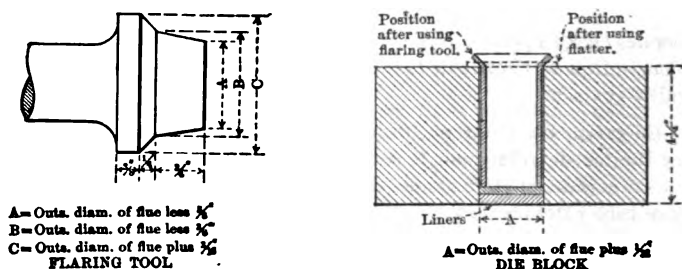


FIG. 1.

body of the tube without showing cracks or flaws. This flange, as measured from the outside diameter of the tube, shall not be less than 15 per cent of the outside diameter, but the flange shall in no case exceed $\frac{1}{2}$ inch in width.

(b) In making the flange test, it is recommended that the flaring tool and die block shown in figure 1 be used.

Flattening tests.

6. (a) For all tubes, except small tubes and superheater pipes, on which the flange test is not required, a test specimen 3 inches in length shall stand flattening between parallel plates until the distance between the plates is not over three times the wall thickness, without showing cracks or flaws. For lap-welded tubes, care shall be taken that the weld is not located at the point of maximum bend.

Analyses de contrôle.

4. (a) Des analyses sur deux tubes dans chaque lot de 250 ou moins pourront être effectuées par l'acheteur. La composition chimique ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3. Des copeaux de perçage pour ces analyses seront prélevés à plusieurs endroits sur la périphérie de chaque tube.

(b) Si l'analyse d'un seul tube ne donne pas des résultats conformes aux conditions prescrites, des analyses seront effectuées sur deux autres tubes de ce même lot, et chacun d'eux devra répondre aux conditions prescrites.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.**Essais de rabattement de collerette.**

5. (a) Pour tous les tubes de diamètres ne dépassant pas 152 mm (6 pouces) et ayant une épaisseur de moins de 9 pour cent du diamètre extérieur, un échantillon d'essai devra pouvoir être

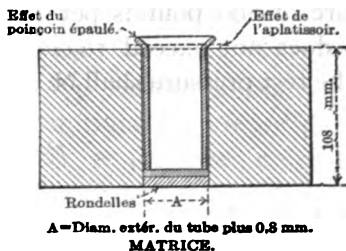
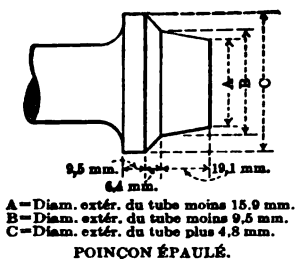


FIG. 1.

rabattu, au bout, en collerette formant un angle droit avec le corps du tube, sans qu'il se produise de criques ou de gerçures. Cette collerette, mesurée de l'extérieur du tube, devra avoir au moins 15 pour cent du diamètre extérieur, mais elle ne devra, en aucun cas, dépasser 12 mm ($1\frac{1}{2}$ pouce) de largeur.

(b) Pour faire l'essai de rabattement de collerette il est recommandé de faire usage du poinçon épaulé et de la matrice représentés à la figure 1.

Essais d'aplatissement.

6. (a) Pour tous les tubes, sauf les petits tubes et les tubes pour surchauffeurs (pour lesquels l'essai de rabattement de collerette n'est pas exigé), un échantillon d'essai de 76 mm (3 pouces) de longueur devra pouvoir être aplati entre des plaques parallèles jusqu'à ce que la distance entre les plaques ne soit pas plus de trois fois l'épaisseur de la paroi, sans qu'il se produise de criques ou de gerçures. Pour les tubes soudés par recouvrement il faudra prendre soin de ne pas placer la soudure au point de flexion maximum.

(b) For small tubes and superheater pipes on which the flange test is not required, a test specimen 3 inches in length shall stand flattening between parallel plates until the distance between the plates is not over four times the wall thickness, without showing cracks or flaws.

Crush tests.

7. (a) For all tubes except superheater pipes, a test specimen $2\frac{1}{2}$ inches in length shall stand crushing longitudinally until the outside folds are in contact, without showing cracks or flaws.

(b) For superheater pipes, a test specimen $2\frac{1}{2}$ inches in length shall stand crushing longitudinally down to $1\frac{1}{4}$ inches, without showing cracks or flaws.

Hydrostatic tests.

8. Tubes under 5 inches in diameter shall stand an internal hydrostatic pressure of 1,000 pounds per square inch; and tubes 5 inches or over in diameter shall stand an internal hydrostatic pressure of 800 pounds per square inch; provided that the fiber stress does not exceed 16,000 pounds per square inch, in which case the test pressure shall be determined by the following formula:

$$P = \frac{32,000 t}{D}$$

in which P = the pressure in pounds per square inch, t = the thickness of wall in inches, and D = the inside diameter of tube in inches. Lap-welded tubes shall be struck near both ends, while under the test pressure, with a 2-pound steel hand hammer or the equivalent.

Test specimens.

9. (a) Test specimens shall consist of sections cut from tubes selected by the inspector representing the purchaser from the lot offered for shipment. They shall be smooth on the ends and free from burrs.

(b) All specimens shall be tested cold.

(b) Pour les petits tubes et les tubes pour surchauffeurs pour lesquels l'essai de rabatement de collerette n'est pas exigé, un échantillon d'essai de 76 mm (3 pouces) de longueur devra pouvoir être aplati entre des plaques parallèles jusqu'à ce que la distance entre les plaques ne soit pas plus de quatre fois l'épaisseur de la paroi, sans qu'il se produise de criques ou de gerçures.

Essais de compression.

7. (a) Pour tous les tubes sauf les tubes pour surchauffeurs, un échantillon d'essai de 63^{mm}5 (2 pouces ½) de longueur devra pouvoir être comprimé longitudinalement jusqu'à ce que les plis de déformation se touchent, sans qu'il se produise de criques ou de gerçures.

(b) Pour les tubes pour surchauffeurs, un échantillon d'essai de 63^{mm}5 (2 pouces ½) de longueur devra pouvoir être comprimé longitudinalement de façon à réduire sa longueur à la moitié (31^{mm}8 ou 1 pouce ¼), sans qu'il se produise de criques ou de gerçures.

Essais de pression hydrostatique.

8. Les tubes de moins de 127 mm (5 pouces) de diamètre devront supporter une pression hydrostatique intérieure de 70^{kg}3 par cm² (1.000 livres par pouce carré), et les tubes de diamètre égal ou supérieur à 127 mm (5 pouces) devront supporter une pression hydrostatique intérieure de 56^{kg}2 par cm² (800 livres par pouce carré), à condition que la tension produite dans le métal ne dépasse pas 11^{kg}25 par mm² (16.000 livres par pouce carré); dans ce cas, la pression d'essai sera déterminée par la formule suivante:

$$P = \frac{2.250 e}{D}$$

où P = la pression en kilogrammes par centimètre carré, e = l'épaisseur de la paroi, en millimètres, et D = le diamètre intérieur du tube, en millimètres. Les tubes soudés par recouvrement seront frappés près de leurs extrémités avec un marteau à main en acier de 0^{kg}907 (2 livres) ou équivalent, pendant qu'ils seront sous la pression hydrostatique.

Echantillons d'essais.

9. (a) Les échantillons d'essais consisteront en bouts coupés de certains tubes choisis, par l'agent réceptionnaire représentant l'acheteur, dans chaque lot qui est prêt à expédier. Ils devront être lisses et exempts de bavures aux extrémités.

(b) Tous les échantillons seront essayés à froid.

Number of tests.

10. One of each of the physical tests specified shall be made from each of two tubes in each lot of 250 or less. Each tube shall be subjected to the hydrostatic test.

Retests.

11. If the results of the physical tests of only one tube from any lot do not conform to the requirements specified in sections 5, 6, or 7, retests of two additional tubes from the same lot shall be made, each of which shall conform to the requirements specified.

IV. STANDARD WEIGHTS.**Standard weights.**

12. The standard weights for tubes of various outside diameters and thicknesses are as indicated in Table I.

Permissible variations.

13. The weight of the tubes shall not vary more than 5 per cent from that specified in Table I.

V. WORKMANSHIP AND FINISH.**Workmanship.**

14. (a) The finished tubes shall be circular within 0.02 inch, and the mean outside diameter shall not vary more than 0.015 inch from the size ordered.

(b) The thickness at any point shall not vary more than one gage above or one gage below that specified. In the case of boiler tubes which are expanded and swaged, the thickness of the expanded end may be $1\frac{1}{2}$ gages lighter, and of the swaged end 2 gages heavier than the thickness specified.

(c) The length shall not be less, but may be 0.125 inch more than that ordered.

Finish.

15. The finished tubes shall be free from injurious defects and distortion, and shall have a workmanlike finish.

VI. MARKING.

16. The name or brand of the manufacturer, the material from which it is made, and the pressure in pounds at which it was tested shall be legibly stenciled on each tube.

Nombre d'essais.

10. Un de chacun des essais mécaniques prescrits sera effectué sur chacun de deux tubes par lot de 250 ou moins. Chaque tube du lot devra subir l'essai de pression hydrostatique.

Essais supplémentaires.

11. Si les essais mécaniques effectués sur un seul tube d'un lot quelconque ne répondent pas aux conditions prescrites aux paragraphes 5, 6, ou 7, les essais seront répétés sur deux autres tubes de ce même lot, chacun desquels devra donner des résultats conformes aux conditions prescrites.

IV. POIDS NORMALISÉS.

Poids normalisés.

12. Les poids normalisés des tubes, pour divers diamètres extérieurs et diverses épaisseurs, sont indiqués dans le Tableau I.

Tolérances permises.

13. Les poids des tubes ne devront pas différer de plus de 5 pour cent de ceux donnés dans le Tableau I.

V. USINAGE ET FINISSAGE.

Usinage.

14. (a) Les tubes achevés devront être circulaires à 0^{mm}51 (0,02 de pouce) près, et leur diamètre extérieur moyen ne devra pas différer de plus de 0^{mm}38 (0,015 de pouce) du diamètre commandé.

(b) L'épaisseur, en un point quelconque du tube, ne devra pas différer de plus d'un numéro de jauge (égal en moyenne à 0^{mm}35 ou 0,014 de pouce) en plus ou en moins, du diamètre stipulé. Dans le cas des tubes à chaudières qui seront mandrinés et matricés, l'épaisseur de l'extrémité mandrinée pourra être diminuée d'un numéro et demi de jauge (environ 0^{mm}52, ou 0,021 de pouce), et l'épaisseur de l'extrémité matricée pourra être augmentée de deux numéros de jauge (environ 0^{mm}7 ou 0,028 de pouce).

(c) La longueur des tubes ne devra pas être moindre que celle prescrite, mais elle pourra la dépasser de 3^{mm}18 (0,125 de pouce).

Finissage.

15. Les tubes achevés devront être exempts de défauts nuisibles et de déformations, et ils devront être soigneusement finis.

VI. MARQUAGE.

16. Le nom ou la marque du fabricant, le matériel employé, et la pression employée à l'essai hydrostatique, seront marqués en caractères lisibles peints au patron sur chaque tube.

TABLE I.—STANDARD WEIGHTS.
LAP-WELDED AND SEAMLESS STEEL BOILER TUBES FOR LOCOMOTIVES, INCLUDING SAFE ENDS, ARCH TUBES, AND LARGE BOILER TUBES.

Thickness.		Weight, pounds per foot of length. Outside diameter, inches.											
Inch.	B. w. g.	1¾	1⅞	2	2¼	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6
0.095	13	1.679	1.806	1.932	2.186								
0.109	12	1.910	2.055	2.201	2.492	2.783	3.365						
0.120	11	2.089	2.249	2.409	2.729	3.050	3.691	4.331					
0.134	10	2.312	2.491	2.670	3.028	3.386	4.101	4.817	5.532				
0.148	9	2.532	2.729	2.927	3.322	3.717	4.508	5.298	6.088	6.879	7.669	8.459	9.250
0.165	8					4.114	4.995	5.877	6.758	7.639	8.520	9.401	10.282
0.180	7					4.460	5.421	6.382	7.343	8.304	9.266	10.227	11.188

Thickness.		Weight, pounds per foot of length. Outside diameter, inches.											
Inch.	B. w. g.	¾	⅞	¾	⅞	¾	⅞	1	1¼	1½	1⅞	2¼	3
0.095	13	0.537	0.601										
0.109	12			0.746	0.818								
0.120	11				0.967	1.047	1.127						
0.134	10												
0.148	9								1.997	1.776	1.865	1.954	2.133
									1.741	1.939	2.038	2.137	2.334

SMALL SUPERHEATER PIPES (SEAMLESS ONLY).

Thickness.		Weight, pounds per foot of length. Outside diameter, inches.											
Inch.	B. w. g.	¾	⅞	¾	⅞	¾	⅞	1	1¼	1½	1⅞	2¼	3
0.095	13	0.537	0.601										
0.109	12			0.746	0.818								
0.120	11				0.967	1.047	1.127						
0.134	10												
0.148	9								1.997	1.776	1.865	1.954	2.133
									1.741	1.939	2.038	2.137	2.334

TABEAU I.—POIDS NORMALISÉS.

TUBES EN ACIER SOUDÉS PAR RECROUVERMENT ET SANS SOUDURE, POUR LOCOMOTIVES, Y COMPRIS LES BOUTS DE SÉCURITÉ, LES TUBES POUR VOUTES DE FOYERS, ET LES GROS TUBES À CHAUDIÈRES.

Épaisseur.		Poids en kilogrammes par mètre. Diamètre extérieur, en millimètres.													
Millimètres.	N ^o de jauge B. w. g.	44,5	47,6	50,8	57,2	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0	133,4	136,5	139,7	152,4
2,41	13	2,50	2,69	2,87	3,25										
2,77	12	2,84	3,05	3,28	3,71	4,14	5,01								
3,05	11	3,11	3,34	3,58	4,06	4,54	5,49	6,44							
3,43	10	3,44	3,70	3,97	4,51	5,04	6,10	7,17	8,23						
3,76	9	3,77	4,06	4,36	4,94	5,53	6,71	7,88	9,06	10,24	11,41	12,00	12,29	12,59	13,76
4,19	8					6,12	7,43	8,74	10,06	11,37	12,68	13,33	13,66	13,99	15,30
4,57	7					6,64	8,07	9,50	10,93	12,36	13,79	14,50	14,86	15,22	16,65

PETITS TUBES POUR SURCHAUFFEURS (SANS SOUDURE SEULEMENT).

Épaisseur.		Poids, en kilogrammes par mètre. Diamètre extérieur, en millimètres.											
Millimètres.	N ^o de jauge B. w. g.	15,9	17,5	19,1	20,6	22,2	23,8	25,4	31,8	34,9	36,5	38,1	41,3
2,41	13	0,800	0,894	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2,77	12	.....	.....	1,110	1,217	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3,05	11	.....	.....	.....	1,439	1,557	1,677	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3,43	10	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2,38	2,64	2,77	2,91	3,17
3,76	9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2,59	2,89	3,03	3,18	3,47

VII. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

17. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the tubes ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the tubes are being furnished in accordance with these specifications. All tests (except check analyses) and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

18. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 4 shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Tubes when inserted in the boiler shall stand expanding and beading without showing cracks or flaws, or opening at the weld. Superheater pipes when properly manipulated shall stand all forging, welding, and bending operations necessary for application without developing defects. Tubes or superheater pipes which fail in any of the above operations will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

19. Samples tested in accordance with section 4, which represent rejected tubes, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

VII. RÉCEPTION ET REFUS.**Réception.**

17. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des tubes commandés. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fourniture des tubes commandés s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais (sauf les analyses de contrôle), et le réceptionnement, seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins de stipulation contraire, et ils devront être conduits de manière à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

18. (a) A moins qu'il n'en soit autrement stipulé, tout refus basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 4 devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons.

(b) Les tubes, lorsqu'ils seront mis en place dans la chaudière, devront pouvoir être mandrinés et rabattus en collerette sans qu'il se produise de criques ou de gerçures, ou des ruptures de soudures. Les tubes pour surchauffeurs, manipulés convenablement, devront pouvoir supporter toutes les opérations de forgeage, soudage, et pliage nécessaires pour les utiliser sans qu'il se produise des défauts. Les tubes pour chaudières ou pour surchauffeurs présentant des défauts au cours de l'une quelconque de ces opérations seront refusés et le fabricant en sera avisé.

Révision.

19. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 4, et représentant des tubes refusés seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte rendu des essais. Dans le cas où le producteur ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:



LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écroui. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écroui. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chânes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 123

STANDARD SPECIFICATIONS FOR LAP-WELDED
AND SEAMLESS STEEL AND WROUGHT-IRON
BOILER TUBES FOR STATIONARY SERVICE

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1918

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 123

**CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR
TUBES EN ACIER OU EN FER FORGÉ SOUDÉS
PAR RECOUVREMENT OU SANS SOUDURE
POUR CHAUDIÈRES DE TYPE FIXE**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1918

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PRÉFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes-Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Électriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

LAP-WELDED AND SEAMLESS STEEL AND WROUGHT-IRON BOILER TUBES FOR STATION- ARY SERVICE.

ADOPTED, 1915; REVISED, 1918.

Serial Designation: A 52-18.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 52; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

NOTE.—In view of the abnormal difficulty in obtaining materials in time of war, the rejection limits for sulphur in all steels and for phosphorus in acid steels shall be raised 0.01 per cent above the values given in these specifications. This shall be effective until otherwise ordered by the Society.

Material covered.

1. These specifications cover lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes, boiler flues, superheated pipes, safe ends, and arch tubes for stationary service.

I. MANUFACTURE.

Process.

2. (a) Lap-welded tubes shall be made of open-hearth steel or knobbled hammered charcoal iron.

(b) Seamless tubes shall be made of open-hearth steel.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

TUBES EN ACIER OU EN FER FORGÉ SOUDÉS PAR RECOUVREMENT OU SANS SOUDURE, POUR CHAUDIÈRES DE TYPE FIXE.

ADOPTÉ EN 1915; RÉVISÉ EN 1918.

Désignation Caractéristique: A 52-18.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 52, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

NOTA.—En raison de l'extrême difficulté à obtenir les matériaux en temps de guerre, les limites de refus pour le soufre dans tous les aciers et pour le phosphore dans les aciers acides ont été majorées de 0,01 pour cent par rapport aux valeurs données dans ce cahier des charges. Cette augmentation de tolérance restera en vigueur jusqu'à ce que la Société en ait ordonné autrement.

Produit compris.

1. Le présent cahier des charges a trait aux tubes pour chaudières, soudés par recouvrement ou sans soudure, faits en acier et en fer forgé; aux tubes à fumée; aux tubes pour surchauffeurs; aux bouts de sécurité; et aux tubes pour voûtes de foyers de chaudières fixes.

I. FABRICATION.

Procédé.

2. (a) Les tubes soudés par recouvrement seront faits d'acier Martin ou de fer au charbon de bois affiné par battage.

(b) Les tubes sans soudure seront faits d'acier Martin.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

3. (a) The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

	Per cent.
Carbon.....	0.08-0.18
Manganese.....	0.30-0.60
Phosphorus.....	not over 0.04
Sulphur.....	not over 0.045

(b) Chemical analysis will not be required for charcoal-iron tubes.

Check analyses.

4. (a) Analyses of two tubes in each lot of 250 steel tubes or less may be made by the purchaser. The chemical composition thus determined shall conform to the requirements specified in section 3. Drillings for analyses shall be taken from several points around each tube.

(b) If the analysis of only one tube does not conform to the requirements specified, analyses of two additional tubes from the same lot shall be made, each of which shall conform to the requirements specified.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.

Flange tests.

5. For tubes not more than 6 inches in diameter having a thickness less than 10 per cent of the outside diameter, provided the thickness does not exceed No. 6 B.w.g., a test specimen not

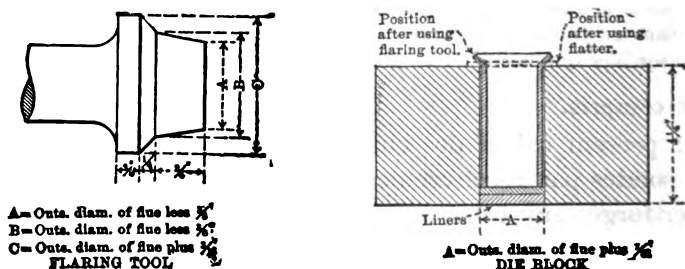


FIG. 1.

less than 4 inches in length shall have a flange turned over at right angles to the body of the tube without showing cracks or flaws. This flange, as measured from the outside diameter of the tube, shall not be less than 10 per cent of the outside diam-

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

3. (a) Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

	Pour cent.
Carbone.....	0,08 à 0,13
Manganèse.....	0,30 à 0,60
Phosphore, au maximum.....	0,04
Soufre, au maximum.....	0,045

(b) Aucune analyse chimique ne sera exigée pour les tubes en fer au charbon de bois.

Analyses de contrôle.

4. (a) Des analyses sur deux tubes d'acier de chaque lot de 250 ou moins pourront être effectués par l'acheteur. La composition chimique ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3. Des copeaux de perçage pour ces analyses seront prélevés en divers points sur la périphérie de chaque tube.

(b) Si l'analyse d'un seul tube ne donne pas des résultats conformes aux conditions prescrites, des analyses seront effectuées sur deux autres tubes de ce même lot, et chacun d'eux devra répondre aux conditions prescrites.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de rabattement de collerette.

5. (a) Pour les tubes de diamètres ne dépassant pas 152^{mm}4 (6 pouces) et ayant une épaisseur de moins de 10 pour cent du diamètre extérieur, pourvu, toutefois, que l'épaisseur ne dépasse

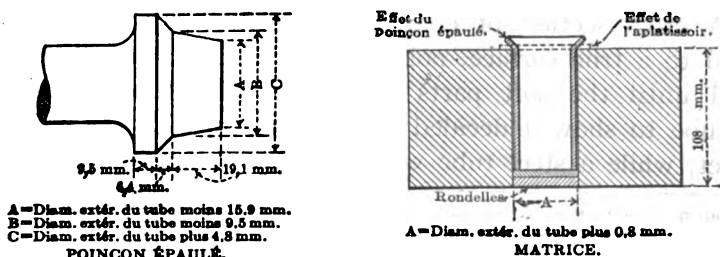


FIG. 1.

pas le N° 6 de la jauge "Birmingham" (en abrégé, "B. w. g."), un échantillon d'essai d'au moins 101^{mm}6 (4 pouces) de longueur devra pouvoir être rabattu, au bout, en collerette formant un angle droit avec le corps du tube, sans qu'il se produise de criques ou de gerçures. Cette collerette, mesurée de l'extérieur du tube,

eter, provided that in no case shall the flange be less than $\frac{1}{8}$ inch or greater than $\frac{1}{2}$ inch in width. For all other tubes the flange test is not required.

(b) In making the flange test, it is recommended that the flaring tool and die block shown in figure 1 be used.

Flattening tests.

6. A test specimen 3 inches in length shall stand flattening between parallel plates until the distance between the plates is not over five times the wall thickness, without showing cracks or flaws. For lap-welded tubes the test shall be made with the weld at the point of maximum bend.

Hydrostatic tests.

7. Tubes under five inches in diameter shall stand an internal hydrostatic pressure of 1,000 pounds per square inch, and tubes 5 inches or over in diameter shall stand an internal hydrostatic pressure of 800 pounds per square inch; provided that the fiber stress does not exceed 16,000 pounds per square inch, in which case the test pressure shall be determined by the following formula:

$$P = \frac{32,000 \ t}{D}$$

in which P = the pressure in pounds per square inch, t = the thickness of wall in inches, and D = the inside diameter of tube in inches. Lap-welded tubes shall be struck near both ends, while under the test pressure, with a 2-pound steel hand hammer or the equivalent.

Etch tests for charcoal-iron tubes.^a

8. A cross section of charcoal-iron tube may be turned or ground to a true surface, polished free from dirt or cracks, and etched until the soft parts are sufficiently dissolved for the iron tube to show a decided ridged surface, with the weld very distinct, while a steel tube would show a homogeneous surface.

^a A solution of two parts water, one part concentrated hydrochloric acid, and one part concentrated sulphuric acid is recommended for the etch test.

devra avoir un diamètre égal à 10 pour cent, au moins, du diamètre extérieur, à condition que la largeur de la collerette ne soit, dans aucun cas, moins de 3^{mm}2 (1/8 de pouce) ou plus de 12^{mm}7 (1/2 pouce). Tous les autres tubes seront dispensés de l'essai de rabatement de collerette.

(b) Pour faire l'essai de rabatement de collerette il est recommandé de faire usage du poinçon épaulé et de la matrice représentés à la figure 1.

Essais d'aplatissement.

6. Un échantillon d'essai, de 76^{mm}2 (3 pouces) de longueur, devra pouvoir être aplati entre des plaques parallèles jusqu'à ce que la distance entre les plaques ne soit pas plus de cinq fois l'épaisseur de la paroi, sans qu'il se produise de criques ou de gerçures. Pour les tubes soudés par recouvrement, l'essai sera fait avec la soudure au point de flexion maximum.

Essais de pression hydrostatique.

7. Les tubes de moins de 127 mm (5 pouces) de diamètre devront supporter une pression hydrostatique intérieure de 70^{kg}3 par cm² (1.000 livres par pouce carré), et les tubes de diamètre égal ou supérieur à 127 mm devront supporter une pression hydrostatique intérieure de 56^{kg}2 par cm² (800 livres par pouce carré), à condition que la tension produite dans le métal ne dépasse pas 11^{kg}25 par mm² (16.000 livres par pouce carré); dans ce cas, la pression d'essai sera déterminée par la formule suivante:

$$P = \frac{2250 e}{D}$$

où P = la pression, en kilogrammes par centimètre carré, e = l'épaisseur de la paroi, en millimètres, et D = le diamètre intérieur du tube, en millimètres. Les tubes soudés par recouvrement seront frappés près de leurs extrémités avec un marteau à main en acier d'un poids de 0^{kg}907 (2 livres) ou équivalent, pendant qu'ils seront sous la pression hydrostatique.

Essais de corrosion pour fer au charbon de bois.

8. Un bout de tube en fer au charbon de bois pourra être tourné ou meulé pour lui donner une surface plane, polie jusqu'à être propre et exempte de criques; et il sera attaqué à l'acide ^a jusqu'à ce que les parties tendres soient dissoutes suffisamment pour que le tube présente une surface nettement striée, et que la soudure soit très distincte, tandis qu'un tube en acier présenterait une surface homogène.

^a Une solution composée de deux volumes d'eau, un volume d'acide chlorhydrique concentré, et un volume d'acide sulfurique concentré, est recommandée pour cet essai.

Test specimens.

9. (a) All test specimens shall be taken from tubes before being cut to finished lengths and shall be smooth on the ends and free from burrs.

(b) All specimens shall be tested cold.

Number of tests.

10. All tubes shall be subjected to the hydrostatic test. One of each of the physical tests specified shall be made from each of two tubes in each lot of 250 or less.

Retests.

11. If the results of the physical tests of only one tube from any lot do not conform to the requirements specified in sections 5 or 6, retests of two additional tubes from the same lot shall be made, each of which shall conform to the requirements specified.

IV. STANDARD WEIGHTS.

12. The standard weights for tubes of various outside diameters and thicknesses are as indicated in the tables.

V. WORKMANSHIP AND FINISH.**Workmanship.**

13. (a) Finished tubes $3\frac{1}{2}$ inches or under in outside diameter shall be circular within 0.02 inch and the mean outside diameter shall not vary more than 0.015 inch from the size ordered. For tubes over $3\frac{1}{2}$ inches in diameter, these variations shall not exceed 0.5 per cent of the outside diameter.

(b) All tubes shall be gaged with a B.w.g. gage and shall not be less than the thickness specified, except that tubes will be accepted on which the gage will go on tightly at the thinnest point.

(c) The length shall not be less, but may be 0.125 inch more than that ordered.

Finish.

14. The finished tubes shall be free from injurious defects and distortion, and shall have a workmanlike finish.

VI. MARKING.

15. The name or brand of the manufacturer, the material from which it is made, whether steel or charcoal iron, and the pressure at which it was tested, shall be legibly stenciled on each tube.

Échantillons d'essais.

9. (a) Tous les échantillons d'essai devront être prélevés sur des tubes avant que ceux-ci ne soient coupés aux longueurs prescrites; et ils devront être lisses à leurs extrémités et exempts de bavures.

(b) Tous les échantillons seront essayés à froid.

Nombre d'essais.

10. Tous les tubes devront subir l'essai de pression hydrostatique. Un de chacun des essais mécaniques prescrits devra être effectué sur chacun de deux tubes par lot de 250 ou moins.

Essais supplémentaires.

11. Si les essais mécaniques effectués sur un seul tube d'un lot quelconque ne répondent pas aux conditions prescrites aux paragraphes 5 ou 6, les essais seront répétés sur deux autres tubes de ce même lot, chacun desquels devra donner des résultats conformes aux conditions prescrites.

IV. POIDS NORMALISÉS.

Poids normalisés.

12. Les poids normalisés des tubes, pour divers diamètres extérieurs et diverses épaisseurs, sont indiqués dans les tableaux ci-après.

V. USINAGE ET FINISSAGE.

Usinage.

13. (a) Les tubes achevés de diamètres extérieurs ne dépassant pas 88^{mm}9 (3 pouces $\frac{1}{2}$) devront être circulaires à 0^{mm}51 (0,02 de pouce) près, et leur diamètre extérieur moyen ne devra pas différer de plus de 0^{mm}37 (0,015 de pouce) du diamètre commandé. Pour les tubes de diamètre dépassant 88^{mm}9 (3 pouces $\frac{1}{2}$), ces tolérances ne devront pas excéder 0,5 pour cent du diamètre extérieur.

(b) Tous les tubes devront être calibrés au moyen d'une jauge "Birmingham" (en abrégé, "B. w. g.") et leur épaisseur ne devra pas être moindre que celle prescrite, mais les tubes dont la paroi, à la partie la plus mince, peut entrer, même en étant coincée, dans la jauge, seront acceptés.

(c) La longueur des tubes ne devra pas être moindre que celle prescrite, mais elle pourra la dépasser de 3^{mm}2 ($\frac{1}{8}$ de pouce).

Finissage.

14. Les tubes achevés devront être exempts de défauts nuisibles et de déformations, et ils devront être soigneusement finis.

VI. MARQUAGE.

15. Le nom ou la marque du fabricant, la matière première employée (acier ou fer au charbon de bois), et la pression employée pour l'essai hydrostatique, devront être marqués, en caractères lisibles peints à la vignette, sur chaque tube.

Boiler Tubes for Stationary Service.

STANDARD WEIGHTS FOR LAP-WELDED AND SEAMLESS STEEL BOILER TUBES FOR STATIONARY SERVICE, INCLUDING SAFE ENDS, ARCH TUBES,
AND LARGE BOILER TUBES.

Thickness.		Weight, pounds per foot of length. Outside diameter in inches.																		
Inch.	B. w. g.	1½	2	2½	3	3½	3¾	4	4½	5	5½	5¾	6	7	8	9	10	11	12	13
0.095	13	1.679	1.932	2.186	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.109	12	1.910	2.201	2.492	2.783	3.074	3.365	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.120	11	2.089	2.409	2.729	3.050	3.370	3.691	4.011	4.331	4.652	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.134	10	2.312	2.670	3.028	3.386	3.743	4.101	4.459	4.817	5.175	5.532	5.890	6.248	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.148	9	2.532	2.927	3.322	3.717	4.112	4.508	4.903	5.298	5.693	6.088	6.483	6.879	7.274	7.669	8.064	8.459	.....	.....	.....
0.165	8	.....	3.233	.....	4.114	4.555	4.995	5.436	5.877	6.317	6.758	7.199	7.639	8.080	8.520	8.960	9.401	9.841	10.282	10.722
0.180	7	.....	.....	4.460	4.940	5.421	5.901	6.382	6.863	7.343	7.824	8.304	8.784	9.264	9.744	10.224	10.704	11.184	11.664	12.144
0.203	6	.....	.....	4.980	5.522	6.064	6.606	7.148	7.690	8.232	8.774	9.316	9.858	10.400	10.942	11.484	12.026	12.568	13.110	13.652
0.220	5	.....	.....	5.357	5.944	6.531	7.119	7.706	8.294	8.882	9.470	10.058	10.646	11.234	11.822	12.410	13.000	13.590	14.180	14.770
0.229	4½	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.238	4	.....	.....	5.749	6.385	7.020	7.656	8.292	8.928	9.564	10.200	10.836	11.472	12.108	12.744	13.380	14.016	14.652	15.288	15.924
0.2485	3½	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.259	3	.....	4.815	5.507	6.198	6.890	7.582	8.273	8.965	9.657	10.349	11.041	11.733	12.425	13.117	13.809	14.501	15.193	15.885	16.577
0.2715	2½	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.284	2	.....	.....	6.721	.....	8.238	8.996	9.754	10.512	11.270	12.028	12.786	13.544	14.302	15.060	15.818	16.576	17.334	18.092	18.850
0.292	1½	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.300	1	.....	.....	7.048	7.849	8.650	9.451	10.252	11.053	11.854	12.655	13.456	14.257	15.058	15.859	16.660	17.461	18.262	19.063	19.864
0.320	¾	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.340	0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Note.—Seamless tubes are at present not available above 6 inches in outside diameter.

POIDS NORMALISÉS POUR TUBES EN ACIER SOUDÉS PAR RECROUVREMENT OU SANS SOUDURE, POUR CHAUDIÈRES FIXES, Y COMPRIS LES BOUTS DE SÉCURITÉ, LES TUBES POUR VOÛTES DE FOYERS ET LES GROS TUBES À CHAUDIÈRES.

Épaisseur.		Poids, en kilogrammes par mètre. Diamètre extérieur, en millimètres.																						
Millimètres.	N ^o . de jauge B. w. g.	44,5	50,8	57,2	63,5	70,3	76,2	82,5	88,9	95,7	101,6	114,3	127,0	133,4	136,5	139,7	152,4	177,8	203,2	228,6	254,0	279,4	304,8	330,2
2,41	13	2,50	2,87	3,25	.....	4,14	4,57	5,01	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2,77	12	2,84	3,28	3,71	4,14	4,57	5,01	5,49	5,97	6,44	6,92	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3,05	11	3,11	3,58	4,06	4,54	5,01	5,49	5,97	6,44	6,92	7,40	7,87	8,34	8,81	9,28	9,75	10,22	10,69	11,16	11,63	12,10	12,57	13,04	13,51
3,43	10	3,44	3,97	4,51	5,04	5,57	6,10	6,63	7,17	7,70	8,23	8,76	9,29	9,82	10,35	10,88	11,41	11,94	12,47	13,00	13,53	14,06	14,59	15,12
3,76	9	3,77	4,36	4,94	5,53	6,12	6,71	7,30	7,88	8,47	9,06	9,64	10,23	10,81	11,40	11,98	12,57	13,15	13,74	14,32	14,91	15,49	16,08	16,66
4,19	8	.....	4,81	.....	.....	6,12	6,78	7,43	8,09	8,74	9,40	10,06	11,37	12,68	13,33	13,99	15,30	17,92	20,54	.....	.....	.....	.....	.....
4,57	7	.....	.....	.....	.....	6,64	7,35	8,07	8,78	9,50	10,21	10,93	12,36	13,79	14,50	15,22	16,65	19,51	22,37	25,23	28,38	31,61	.....	.....
5,16	6	.....	.....	.....	.....	7,41	8,22	9,02	9,83	.....	.....	12,25	13,86	15,48	.....	.....	18,70	21,93	25,15	28,38	31,61	.....	.....
5,59	5	.....	.....	.....	.....	7,97	8,84	9,72	10,59	.....	.....	.....	16,71	.....	.....	.....	20,21	23,70	27,20	30,70	34,19	37,69	.....	.....
5,82	4½	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6,05	4	.....	.....	.....	.....	8,55	9,50	10,45	11,39	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	21,79	25,58	29,36	33,14	36,92	40,70	44,48	48,27
6,32	3½	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6,58	3	.....	7,16	8,19	9,22	10,25	11,28	12,31	13,34	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6,90	2½	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7,21	2	.....	.....	.....	10,00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7,42	1½	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7,62	1	.....	.....	.....	10,49	11,68	12,87	14,06	15,25	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
8,13	¾	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
8,64	0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Nota.—Pour le présent, les tubes sans soudure de diamètre extérieur dépassant 152 mm (6 pouces) ne sont pas procurables.

STANDARD WEIGHTS FOR SMALL SUPERHEATED PIPES (SEAMLESS ONLY).

Thickness.		Weight, pounds per foot of length. Outside diameter in inches.										
Inch.	B. w. g.	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	1	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{2}$
0.083	14	0.480	0.535	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.095	13	0.537	0.601	0.664	0.727	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.109	12	.....	.....	0.746	0.818	0.891	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.120	11	.....	.....	.....	0.887	0.967	1.047	1.127	.....	.....	.....	.....
0.134	10	.....	.....	.....	.....	1.060	1.149	1.239	1.597	1.776	1.865	1.954
0.148	9	.....	.....	.....	.....	.....	1.247	1.346	1.741	1.939	2.038	2.137
0.165	8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2.352

VII. INSPECTION AND REJECTION.

Inspection.

16. Inspection and all tests except check analyses shall be made at the place of manufacture. The manufacturer shall furnish the purchaser of each lot of tubes a statement of the kind of material of which the tubes are made, and that the tubes have been tested and have met all the requirements of the specifications.

Rejection.

17. Tubes when inserted in the boiler shall stand expanding and beading without showing cracks or flaws, or opening at the weld. Superheater pipes when properly manipulated shall stand all forging, welding, and bending operations necessary for application without developing defects. Tubes or superheater pipes which fail in any of the above operations will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

POIDS NORMALISÉS POUR PETITS TUBES POUR SURCHAUFFEURS (SANS SOUDURE SEULEMENT).

Épaisseur.		Poids, en kilogrammes par mètre. Diamètre extérieur, en millimètres.											
Millimètres.	No. de jauge B.w.g.	15,9	17,5	19,1	20,6	22,2	23,8	25,4	31,8	34,9	36,5	38,1	41,3
2,11	14	0,714	0,796	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2,41	13	0,800	0,894	0,988	1,081	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2,77	12	.....	.....	1,110	1,217	1,325	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3,05	11	.....	.....	.....	1,319	1,439	1,558	1,677	.....	.....	.....	.....	.....
3,43	10	.....	.....	.....	.....	1,577	1,709	1,843	2,376	2,642	2,775	2,907	3,174
3,76	9	.....	.....	.....	.....	.....	1,855	2,002	2,590	2,885	3,032	3,179	3,473
4,19	8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3,499	.....

VII. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

16. Le réceptionnement et tous les essais sauf les essais de contrôle seront faits à l'endroit de fabrication. Le fabricant devra remettre à l'acheteur de chaque lot de tubes un certificat indiquant l'espèce de matière première dont les tubes ont été fabriqués et attestant que les tubes ont subi les essais et ont rempli toutes les conditions du cahier des charges.

Refus.

17. Les tubes, lorsqu'ils seront insérés dans la chaudière, devront pouvoir être mandrinés et rabattus en collerette sans qu'il se produise de criques ou de gerçures, ou des ruptures de soudures. Les tubes pour surchauffeurs, lorsqu'ils seront manipulés convenablement, devront pouvoir supporter toutes les opérations de forgeage, soudage, et de pliage nécessaires pour les utiliser, sans qu'il se produise des défauts. Les tubes pour chaudières ou pour surchauffeurs présentant des défauts au cours de l'une quelconque de ces opérations seront refusés et le fabricant en sera avisé.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F) the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F) la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$



LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en acièr à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écornit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaines en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 124

STANDARD SPECIFICATIONS FOR WELDED STEEL PIPE

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1918

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—No 124

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR TUBES EN ACIER SOUDÉS

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1918

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

**Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété**



**WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921**

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PRÉFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

WELDED STEEL PIPE.

ADOPTED, 1915; REVISED, 1918.

Serial Designation: A 53-18.

These specifications are issued under the fixed designation A 53; the final number indicates the year of original adoption as standard or, in the case of revision, the year of last revision.

Material covered.

1. These specifications cover "standard" and "extra strong" welded steel pipe, but not "double extra strong" pipe.

Basis of purchase.

2. (a) All pipe to be used on locomotives and cars shall be of coiling or bending quality.

(b) Unless otherwise specified on the purchase order, inspection and all tests except the hydrostatic pressure test shall be made by the purchaser at destination, and at his expense.

I. MANUFACTURE.

Process.

3. (a) The steel shall be of a soft weldable quality made by the Bessemer or other approved process.

(b) All pipe 3 inches or under in nominal diameter may be butt-welded, unless otherwise specified. All pipe over 3 inches in nominal diameter shall be lap-welded.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

APPILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

TUBES EN ACIER SOUDÉS.

ADOPTÉ EN 1915; RÉVISÉ EN 1918.

Désignation Caractéristique: A 53-18.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 53, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

Produit compris.

1. Le présent cahier des charges a trait aux tubes en acier soudés des types "normal" et "extra fort;" mais il ne s'applique pas aux tubes du type "double extra fort."

Base de commande.

2. (a) Tous les tubes destinés à être utilisés sur locomotives et sur wagons devront être de qualité propre au pliage ou au serpentinage.

(b) A moins de stipulation contraire dans la commande, la réception et tous les essais, sauf ceux de pression hydrostatique, seront faits par l'acheteur, au lieu de destination, et à ses frais.

I. FABRICATION.

Procédé.

3. (a) L'acier devra être doux et de qualité soudable, et il pourra être fabriqué par le procédé Bessemer ou par autre procédé approuvé.

(b) Tous les tubes de diamètre nominal ne dépassant pas 76^{mm}2 (3 pouces) pourront être soudés par rapprochement, à moins de stipulation contraire. Tous les tubes de diamètre nominal au-dessus de 76^{mm}2 (3 pouces) devront être soudés par recouvrement.

II. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.

Tension tests.

4. (a) The material shall conform to the following minimum requirements as to tensile properties:

Tensile strength, pounds per square inch.....	50,000
Yield point, pounds per square inch.....	30,000
Elongation in 8 inches, per cent.....	18

(b) The yield point shall be determined by the drop of the beam of the testing machine.

TABLE I.—HYDROSTATIC PRESSURES FOR WELDED PIPE.

(Pressures expressed in pounds per square inch.)

Inside diameter, inches.	"Standard" pipe.		"Extra strong" pipe.	
	Butt weld.	Lap weld.	Butt weld.	Lap weld.
½.....	700	.....	700	.....
¾.....	700	.....	700	.....
1.....	700	.....	700	.....
1¼.....	700	.....	700	.....
1½.....	700	.....	700	.....
1¾.....	700	.....	700	.....
2.....	700	1,000	1,500	2,500
2¼.....	700	1,000	1,500	2,500
2½.....	700	1,000	1,500	2,500
2¾.....	800	1,000	1,500	2,000
3.....	800	1,000	1,500	2,000
3¼.....	.....	1,000	.....	2,000
3½.....	.....	1,000	.....	2,000
3¾.....	.....	1,000	.....	1,800
4.....	.....	1,000	.....	1,800
4¼.....	.....	1,000	.....	1,800
4½.....	.....	1,000	.....	1,800
4¾.....	.....	1,000	.....	1,800

Hydrostatic tests.

5. All pipe shall be tested at the mill to the hydrostatic pressures specified in Table I.

Flattening tests.

6. (a) For lap-welded pipe over 2 inches in diameter, a section of pipe 6 inches long shall be flattened until the distance between the plates is one-third the outside diameter of the pipe with the weld located 45 degrees from the line of direction of the applied force, without developing cracks.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

4. (a) Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, le produit devra remplir les conditions minimum suivantes:

Résistance à la traction, en kg par mm ²	35, 2
Limite élastique apparente, en kg par mm ²	21, 1
Allongement sur 203 mm (8 pouces), pour cent.	18

(b) La limite élastique apparente sera déterminée par la chute du fléau de la machine d'essai.

TABLEAU I.—PRESSIONS HYDROSTATIQUES.

(En kilogrammes par centimètre carré.)

Diamètre intérieur, en millimètres.	Tubes du type "normal."		Tubes du type "extra fort."	
	Soudé par rapprochement.	Soudé par recouvrement.	Soudé par rapprochement.	Soudé par recouvrement.
3,2	49	.....	49	.....
6,4	49	.....	49	.....
9,5	49	.....	49	.....
12,7	49	.....	49	.....
19,1	49	.....	49	.....
25,4	49	.....	49	.....
31,8	49	.....	105	176
38,1	49	70	105	176
50,8	49	70	105	176
63,5	56	70	105	141
76,2	56	70	105	141
88,9 .....	.....	70	.....	141
102 .....	.....	70	.....	141
114 .....	.....	70	.....	127
127 .....	.....	70	.....	127
152 .....	.....	70	.....	127

Essais hydrostatiques.

5. Tous les tubes seront soumis, à l'usine, aux pressions hydrostatiques indiquées au Tableau I.

Essais d'aplatissement.

6. (a) Pour les tubes de plus de 51 mm (2 pouces) de diamètre soudés par recouvrement, un bout de tube de 152 mm (6 pouces) de longueur, sera aplati (entre des plaques parallèles) jusqu'à ce que l'espace entre les plaques soit égal à un tiers du diamètre extérieur du tube, la soudure étant placée à 45 degrés de la ligne de direction de la force aplatisante; et, dans ces conditions, il ne devra se produire aucune crique.

(b) For butt-welded pipe over 2 inches in diameter, a section of pipe 6 inches long shall be flattened until the distance between the plates is one-half the outside diameter of the pipe with the weld located 45 degrees from the line of direction of the applied force, without developing cracks.

Bend tests.

7. For pipe 2 inches or under in diameter, a sufficient length of pipe shall bend cold through 90 degrees around a cylindrical mandrel the diameter of which is 15 times the nominal diameter of the pipe, without developing cracks at any portion and without opening the weld.

Test specimens.

8. (a) Test specimens shall consist of sections cut from a pipe. They shall be smooth on the ends and free from burrs.

(b) Tension test specimens shall be longitudinal.

(c) All specimens shall be tested cold.

Number of tests.

9. One of each of the tests specified in sections 4, 6, and 7 may be made on a length in each lot of 500 or less, of each size. Each length shall be subjected to the hydrostatic test.

Retests.

10. If the results of the physical tests of any lot do not conform to the requirements specified in sections 4, 6, and 7, retests of two additional pipes shall be made, each of which shall conform to the requirements specified.

III. STANDARD WEIGHTS.

Standard weights.

11. (a) The standard weights for pipe of various inside diameters are given in Table II.

(b) Nipples shall be cut from pipe of the same weight and quality as described in these specifications.

(b) Pour les tubes de plus de 51 mm (2 pouces) de diamètre soudés par rapprochement, un bout de tube de 152 mm (6 pouces) de longueur sera aplati jusqu'à ce que l'espace entre les plaques soit égal à la moitié du diamètre extérieur du tube, la soudure étant placée à 45 degrés de la ligne de direction de la force aplatisante; et, dans ces conditions, il ne devra se produire aucune crique.

Essais de pliage.

7. Pour les tubes ne dépassant pas 51 mm (2 pouces) de diamètre, un tube de qualité propre au serpentillage, ou au pliage, de longueur suffisante, devra pouvoir être plié à froid, de 90 degrés autour d'un mandrin cylindrique de diamètre égal à 15 fois le diamètre nominal du tube, sans se fendiller en un point quelconque et sans s'ouvrir à la soudure.

Échantillons d'essais.

8. (a) Les échantillons d'essais seront constitués de bouts coupés d'un tube. Leurs extrémités devront être lisses et exemptes de bavures.

(b) Les échantillons pour les essais de traction seront longitudinaux.

(c) Tous les échantillons seront essayés à froid.

Nombre d'essais.

9. Un de chacun des essais prescrits aux paragraphes 4, 6, et 7 pourra être effectué sur un tube de chaque lot de 500 tubes ou moins, de chaque dimension. Tous les tubes devront subir l'essai hydrostatique.

Nouveaux essais.

10. Si les résultats des essais mécaniques d'un lot quelconque ne répondent pas aux conditions prescrites aux paragraphes 4, 6, et 7, des essais nouveaux seront faits sur deux autres tubes, et chacun d'eux devra répondre aux conditions prescrites.

III. POIDS NORMALISÉS.

Poids normalisés.

11. (a) Les poids normalisés correspondants aux tubes des divers diamètres intérieurs sont donnés au Tableau II.

(b) Les raccords seront faits en coupant des tubes des mêmes poids et qualité que ceux décrits dans le présent cahier des charges.

Permissible variations.

12. The weight of the pipe shall not vary more than 5 per cent from that specified in Table II.

TABLE II.—STANDARD WEIGHTS OF WELDED PIPE.

(All dimensions are nominal.)

Dimensions.			"Standard" pipe.	"Extra strong" pipe.
Inside diameter, inches.	Number of threads per inch.	Outside diameter, inches.	Weight of pipe per linear foot, threaded and with couplings, pounds.	Weight of pipe per linear foot, plain ends, pounds.
$\frac{1}{8}$	27	0.405	0.25	0.31
$\frac{1}{4}$	18	0.540	0.43	0.54
$\frac{3}{8}$	18	0.675	0.57	0.74
$\frac{1}{2}$	14	0.840	0.85	1.09
$\frac{5}{8}$	14	1.050	1.13	1.47
1.....	11 $\frac{1}{2}$	1.315	1.68	2.17
1 $\frac{1}{8}$	11 $\frac{1}{2}$	1.660	2.28	3.00
1 $\frac{1}{4}$	11 $\frac{1}{2}$	1.900	2.73	3.63
2.....	11 $\frac{1}{2}$	2.375	3.68	5.02
2 $\frac{1}{2}$	8	2.875	5.82	7.66
3.....	8	3.500	7.62	10.25
3 $\frac{1}{2}$	8	4.000	9.20	12.51
4.....	8	4.500	10.89	14.98
4 $\frac{1}{2}$	8	5.000	12.64	17.61
5.....	8	5.563	14.81	20.78
6.....	8	6.625	19.19	28.57

IV. WORKMANSHIP AND FINISH.**Workmanship.**

13. (a) For pipe $1\frac{1}{2}$ inches or under in inside diameter, the outside diameter at any point shall not vary more than $\frac{1}{16}$ inch over nor more than $\frac{1}{16}$ inch under the standard size. For pipe 2 inches or over in inside diameter, the outside diameter shall not vary more than 1 per cent over or under the standard size.

(b) All "standard" pipe shall be provided with the prevailing standard thread, which will make a tight joint when tested to the specified internal hydrostatic pressure at the mill. The threads shall not vary more than one and one-half turns either way, when tested with a Pratt & Whitney standard gage. All burrs at the ends of the pipe shall be removed.

Tolérances permises.

12. Les poids des tubes ne devront pas s'écarter de plus de 5 pour cent de ceux indiqués au Tableau II.

TABLEAU II.—POIDS NORMALISÉS DES TUBES SOUDÉS.

(Les dimensions sont toutes nominales.)

Dimensions.			Tubes du type "normal."	Tubes du type "extra fort."
Diamètre intérieur, en millimètres.	Nombre de filets par cm.	Diamètre extérieur, en mm.	Poids des tubes filetés et avec manchons d'accolement, kg par m.	Poids des tubes avec leurs extrémités non-filetées, kg par m.
3,2.....	10,6	10,3	0,37	0,46
6,4.....	7,1	13,7	0,64	0,80
9,5.....	7,1	17,1	0,85	1,10
12,7.....	5,5	21,3	1,26	1,62
19,1.....	5,5	26,7	1,68	2,19
25,4.....	4,5	33,4	2,50	3,23
31,8.....	4,5	42,2	3,39	4,46
38,1.....	4,5	48,3	4,06	5,40
50,8.....	4,5	60,3	5,48	7,47
68,5.....	3,1	73,0	8,66	11,40
76,2.....	3,1	88,9	11,34	15,25
88,9.....	3,1	101,6	13,69	18,62
102.....	3,1	114,3	16,21	22,29
114.....	3,1	127,0	18,81	26,20
127.....	3,1	141,3	22,03	30,92
152.....	3,1	168,3	28,56	42,52

IV. USINAGE ET FINISSAGE.**Usinage.**

13. (a) Pour les tubes ne dépassant pas 38^{mm}₁ (1 pouce $\frac{1}{2}$) de diamètre intérieur, le diamètre extérieur ne devra s'écarter en aucun point du diamètre normal de plus de 0^{mm}₄ ($\frac{1}{32}$ de pouce) en plus, ou de plus de 0^{mm}₈ ($\frac{1}{16}$ de pouce) en moins. Pour les tubes de 51 mm (2 pouces), ou plus, de diamètre intérieur, le diamètre extérieur ne devra s'écarter en aucun point du diamètre normal de plus de 1 pour cent en plus ou en moins.

(b) Tous les tubes du type "normal" devront être pourvus du filetage normalisé en usage courant, lequel devra former un joint étanche lorsqu'il sera soumis, aux usines de fabrication, à l'essai de pression hydrostatique prescrit. Les filetages ne devront pas varier de plus d'un tour et demi dans un sens ou dans l'autre, lorsqu'ils seront essayés avec un calibre normalisé du type "Pratt & Whitney." Toutes les bavures aux extrémités des tubes devront être enlevées.

(c) Unless otherwise ordered, pipe shall be furnished in random lengths of 16 to 22 feet, but not more than 5 per cent of the total number of lengths furnished may be "jointers," which are two pieces coupled together. When ordered with plain ends 5 per cent may be furnished in lengths of 12 feet or over.

(d) Each "standard" pipe shall be provided with a coupling, having clean-cut threads of such a pitch diameter as to make a tight joint. Couplings may be of wrought iron or steel.

(e) Unless otherwise specified, "extra strong" pipe shall be furnished in random lengths, with plain ends.

Finish.

14. The finished pipe shall be reasonably straight and free from injurious defects.

V. INSPECTION AND REJECTION.

Inspection.

15. (a) The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the pipe ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the pipe is being furnished in accordance with these specifications.

(b) When tests and inspection are made at the place of manufacture, they shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

16. Pipe which develops injurious defects in shop working or application will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

17. Samples tested in accordance with section 2 (b), which represent rejected pipe, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

(c) A moins de prescription contraire, les tubes seront livrés en longueurs qui peuvent varier entre 4^m9 et 5^m7 (16 et 22 pieds), mais le nombre de longueurs "raccordées," c'est-à-dire composées de deux pièces jointes par un raccord, ne devra pas dépasser 5 pour cent du nombre total des longueurs. Lorsque les tubes sont commandés sans filetages à leurs extrémités, 5 pour cent de la commande pourra être fourni en longueurs de 3^m7 (12 pieds) et plus.

(d) Chaque tube du type "normal" devra être pourvu d'un manchon d'accouplement ayant un filet taillé avec précision et d'un diamètre de pas donnant un joint étanche. Les manchons devront être en fer forgé.

(e) A moins de prescription contraire, les tubes du type "extra fort" seront fournis en longueurs variables et avec leurs extrémités non-filetées.

Finissage.

14. Les tubes achevés devront être raisonnablement droits et exempts de défauts nuisibles.

V. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

15. (a) L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des tubes commandés. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fourniture des tubes commandés s'effectue conformément au présent cahier des charges.

(b) Lorsque les essais et le réceptionnement seront faits aux usines de fabrication, ils devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

16. Les tubes présentant des défauts nuisibles, en les travaillant à l'atelier ou en les mettant en service, seront refusés, et le fabricant en sera avisé.

Révision.

17. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 2 (b), et représentant des tubes refusés, seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

EQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	MILLI- meters (mm.)	Fractions of an inch	MILLI- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square Inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	MILLI- mètres	Fractions d'un pouce	MILLI- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.406		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F) the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F) la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaines en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer ou charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérbenthine. |

**UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE**

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 125

**STANDARD SPECIFICATIONS FOR
BOILER AND FIRE-BOX STEEL
FOR LOCOMOTIVES**

**TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS**

REVISED, 1918

**FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS**

*English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted*



PRICE, 5 CENTS

**Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office,
Washington, D. C.**

**WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE**

1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 125

**CAHIER DES CHARGES NORMALISE POUR
ACIERS POUR CHAUDIÈRES ET FOYERS
DE LOCOMOTIVES**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1918

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

*Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété*



**WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921**

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardisation* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,
PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE
INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS
FOR
BOILER AND FIRE-BOX STEEL FOR LOCO-
MOTIVES.

ADOPTED, 1901; REVISED, 1909, 1912, 1913, 1914, 1916, 1918.

Serial Designation: A 30-18.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 30; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

Grades.

1. These specifications cover two grades of steel for boilers for locomotives, namely, flange and fire box.

I. MANUFACTURE.

Process.

2. The steel shall be made by the open-hearth process.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

3. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

	Flange.	Fire box.
Carbon.....per cent.....		0.12-0.25
Manganese.....do....	0.30-0.60	0.30-0.60
Phosphorus { Acid, not over.....do....	0.05	0.04
Basic, not over.....do....	0.04	0.035
Sulphur, not over.....do....	0.05	0.04

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ACIERS POUR CHAUDIÈRES ET FOYERS DE LOCOMOTIVES.

ADOPTÉ EN 1901; RÉVISÉ EN 1909, 1912, 1913, 1914, 1916, 1918.

Désignation Caractéristique: A 30-18.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 30, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

Classes.

1. Le présent cahier des charges a trait à deux classes d'acier pour chaudières, à savoir: aciers pour collerettes,^a et aciers pour foyers.

I. FABRICATION.

Procédé.

2. L'acier sera fabriqué par le procédé Martin.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

3. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

	Acier pour collerettes.	Acier pour foyers.
Carbone.....pour cent..	0,12 à 0,25	0,12 à 0,25
Manganèse.....do....	0,30 à 0,60	0,30 à 0,60
Phosphore { Aciers acides, au maximum.....do....	0,05	0,04
{ Aciers basiques, au maximum.....do....	0,04	0,035
Soufre, au maximum.....do....	0,05	0,04

^a Le terme anglais (flange steel) sert à désigner un acier très malléable et ductile qui, en raison de la facilité avec laquelle il se plie, est employé pour les collerettes et autres parties analogues.

Ladle analyses.

4. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of the elements specified in section 3. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 3.

Check analyses.

5. An analysis may be made by the purchaser from a broken tension test specimen representing each plate as rolled. The chemical composition thus determined shall conform to the requirements specified in section 3.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Tension tests.**

6. (a) The material shall conform to the following requirements as to tensile properties:

	Flange.	Fire box.
Tensile strength, pounds per square inch	55,000-65,000	52,000-62,000
Yield point, min., pounds per square inch	0.5 tens. str.	0.5 tens. str.
Elongation in 8 inches, min. per cent. . . .	<u>1,500,000</u> Tens. str.	<u>1,500,000</u> Tens. str.

(See section 7.)

(b) The yield point shall be determined by the drop of the beam of the testing machine.

Modifications in elongation.

7. (a) For material over $\frac{3}{4}$ inch in thickness a deduction of 0.5 from the percentages of elongation specified in section 6 (a) shall be made for each increase of $\frac{1}{8}$ inch in thickness above $\frac{3}{4}$ inch.

(b) For material $\frac{1}{4}$ inch or under in thickness the elongation shall be measured on a gage length of 24 times the thickness of the specimen.

Bend tests.

8. The test specimen shall bend cold through 180 degrees without cracking on the outside of the bent portion, as follows: For material 1 inch or under in thickness around a pin the diameter of which is equal to the thickness of the specimen; and for material over 1 inch in thickness around a pin the diameter of which is equal to twice the thickness of the specimen.

Analyses des coulées.

4. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant, dans le but de déterminer les pourcentages des éléments prescrits au paragraphe 3. Cette analyse sera effectuée sur un lingot d'essai obtenu pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3.

Analyses des contrôle.

5. Une analyse pourra être effectuée par l'acheteur sur une éprouvette de traction brisée représentant chaque tôle sortie du laminoir. La composition chimique ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3.

III. ESSAIS ET PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

6. (a) Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, le matériel devra répondre aux conditions suivantes:

	Acier pour collerettes.	Acier pour foyers.
Résistance à la traction, en kg par mm ²	38, 7 à 45, 7	36, 6 à 43, 6
Limite élastique apparente, en kg par mm ² , minimum.....	0,5 de la résistance	0,5 de la résistance
Allongement, sur 203 mm (8 pouces), pour cent, minimum (voir le paragraphe 7).....	$\frac{105,5}{\text{Résistance}}$	$\frac{105,5}{\text{Résistance}}$

(b) La limite élastique apparente sera déterminée par la chute du fléau de la machine d'essai.

Modifications de l'allongement.

7. (a) Pour les produits d'épaisseur dépassant 19^{mm}₁ ($\frac{3}{4}$ de pouce), le pourcentage d'allongement stipulé au paragraphe 6 (a) sera diminué de 0,5 pour chaque augmentation d'épaisseur de 3^{mm}₂ ($\frac{1}{8}$ de pouce) au-dessus de 19^{mm}₁ ($\frac{3}{4}$ de pouce).

(b) Pour les produits d'épaisseur égale ou inférieure à 19^{mm}₁ ($\frac{3}{4}$ de pouce), l'allongement sera mesuré sur une longueur normalisée de 24 fois l'épaisseur de l'échantillon.

Essais de pliage.

8. L'éprouvette d'essai devra pouvoir être pliée, à froid, de 180 degrés sans se fendiller sur la face extérieure de la partie pliée, dans les conditions de pliage suivantes: pour les produits d'épaisseur ne dépassant pas 25^{mm}₄ (1 pouce), le pliage sera fait autour d'une tige de diamètre égal à l'épaisseur de l'éprouvette; et pour les produits d'épaisseur dépassant 25^{mm}₄ (1 pouce), le pliage sera fait autour d'une tige de diamètre égal à deux fois l'épaisseur de l'éprouvette

Homogeneity tests.

9. For fire-box steel a sample taken from a broken tension test specimen shall not show any single seam or cavity more than $\frac{1}{4}$ inch long in either of the three fractures obtained in the test for homogeneity, which shall be made as follows:

The specimen shall be either nicked with a chisel or grooved on a machine, transversely, about $\frac{1}{16}$ inch deep, in three places about 2 inches apart. The first groove shall be made 2 inches from the square end; each succeeding groove shall be made on the opposite side from the preceding one. The specimen shall then be firmly held in a vise, with the first groove about $\frac{1}{4}$ inch above the jaws, and the projecting end broken off by light blows of a hammer, the bending being away from the groove. The speci-

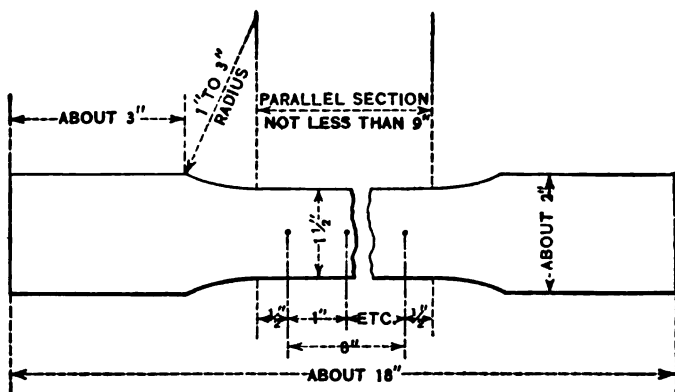


FIG. 1.

men shall be broken at the other two grooves in the same manner. The object of this test is to open and render visible to the eye any seams due to failure to weld up or to interposed foreign matter, or any cavities due to gas bubbles in the ingot. One side of each fracture shall be examined and the lengths of the seams and cavities determined, a pocket lens being used if necessary.

Test specimens.

10. (a) Tension test specimens shall be taken longitudinally from the bottom of the finished rolled material, and bend test specimens shall be taken transversely from the middle of the top of the finished rolled material. The longitudinal test specimens shall be taken in the direction of the longitudinal axis of the ingot, and the transverse test specimens at right angles to that axis.

Essais d'homogénéité.

9. Pour l'acier pour foyers, un échantillon prélevé sur une éprouvette de traction brisée ne devra pas présenter une seule arête ou cavité de longueur dépassant 6^{mm}_4 ($\frac{1}{4}$ de pouce) à l'une quelconque des trois cassures effectuées au cours de l'essai d'homogénéité dans les conditions suivantes:

L'échantillon sera entaillé au ciseau ou bien rainé à la machine, transversalement, en trois endroits espacés d'à peu près 51 mm (2 pouces), et à une profondeur d'environ 1^{mm}_6 ($\frac{1}{8}$ de pouce). La première entaille sera faite à 51 mm (2 pouces) de l'extrémité rectangulaire, et chaque entaille successive sera faite sur la face opposée à la précédente. L'échantillon sera alors serré fermement dans un étau, avec la première entaille placée à environ 6^{mm}_4 ($\frac{1}{4}$ de pouce) en dehors des mâchoires de l'étau; et la partie au-dessus

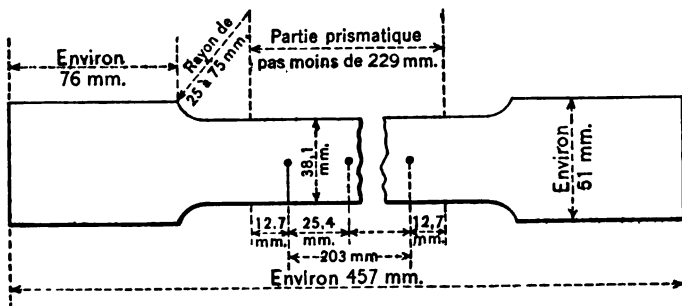


FIG. 1.

de l'entaille sera décollée de l'échantillon en donnant des coups de marteau légers sur la face entaillée, pour que le pliage se produise vers l'autre face. Ce même procédé de décollation sera répété à chacune des deux autres entailles. Le but de cet essai est d'ouvrir et de rendre visible à l'œil nu les arêtes dues à des défauts d'agglomération, ou à l'inclusion de substances étrangères, ainsi que les cavités occasionnées par les bulles de gaz, dans le lingot. Un côté de chaque cassure sera examiné, et les longueurs des arêtes et des cavités seront déterminées; une loupe sera employée s'il est nécessaire.

Éprouvettes d'essais.

10. (a) Les éprouvettes pour les essais de traction seront prélevées longitudinalement sur la partie inférieure du produit laminé fini, et les éprouvettes pour les essais de pliage seront prélevées transversalement au milieu de la partie supérieure du produit laminé fini. Les éprouvettes longitudinales seront prélevées dans une direction parallèle à l'axe longitudinal du lingot, et les éprouvettes transversales seront prises dans une direction perpendiculaire à cet axe.

(b) Tension and bend test specimens shall be of the full thickness of material as rolled, and shall be machined to the form and dimensions shown in figure 1; except that bend test specimens may be machined with both edges parallel.

Number of tests.

11. (a) One tension and one bend test shall be made from each plate as rolled.

(b) If any test specimen shows defective machining or develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

(c) If the percentage of elongation of any tension test specimen is less than that specified in section 6 (a) and any part of the fracture is outside the middle third of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

IV. PERMISSIBLE VARIATIONS IN WEIGHT AND THICKNESS.

12. *When ordered to thickness.*—The thickness of each plate shall not vary more than 0.01 inch under that ordered.

The overweight of each lot^a in each shipment shall not exceed the amount given in Table I. One cubic inch of rolled steel is assumed to weigh 0.2833 pound.

TABLE I.—PERMISSIBLE OVERWEIGHTS OF PLATES ORDERED TO THICKNESS.

Ordered thickness, inches.	Permissible excess in average weights per square foot of plates for widths given, expressed in percentages of nominal weights.								
	Under 48 in.	48 to 60 in., excl.	60 to 72 in., excl.	72 to 84 in., excl.	84 to 96 in., excl.	96 to 108 in., excl.	108 to 120 in., excl.	120 to 132 in., excl.	132 in. or over.
Under 1/8.....	9	10	12	14	-----	-----	-----	-----	-----
1/8 to 3/16, exclusive.....	8	9	10	12	-----	-----	-----	-----	-----
3/16 to 1/4, exclusive.....	7	8	9	10	12	-----	-----	-----	-----
1/4 to 5/16, exclusive.....	6	7	8	9	10	12	14	16	19
5/16 to 3/8, exclusive.....	5	6	7	8	9	10	12	14	17
3/8 to 7/16, exclusive.....	4.5	5	6	7	8	9	10	12	15
7/16 to 1/2, exclusive.....	4	4.5	5	6	7	8	9	10	13
1/2 to 5/8, exclusive.....	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9	11
5/8 to 3/4, exclusive.....	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8	9
3/4 to 1, exclusive.....	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8
1 or over.....	2.5	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	7

^a The term "lot" applied to Table I means all of the plates of each group width and group thickness.

(b) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage auront l'épaisseur entière du produit brut de laminage, et elles seront usinées de façon à leur donner la forme et les dimensions indiquées à la figure 1; toutefois, les éprouvettes pour les essais de pliage pourront être usinées avec les deux bords parallèles.

Nombre d'essais.

11. (a) Un essai de traction et un essai de pliage seront effectués sur chaque tôle sortant du laminoir.

(b) Toute éprouvette d'essai mal usinée ou présentant des gerçures pourra être rebutée et remplacée par une autre éprouvette d'essai.

(c) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette quelconque pour essai de traction est moindre que celui prescrit au paragraphe 6 (a), et si une partie quelconque de la cassure se trouve en dehors du tiers médian de la longueur normale de l'éprouvette, d'après les repères tracés au pointeau sur l'éprouvette avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

IV. TOLÉRANCES PERMISES SUR LES POIDS ET LES ÉPAISSEURS.

12. *Tôles commandées à l'épaisseur.*—L'épaisseur de chaque tôle ne devra pas différer de celle commandée de plus de 0^{mm}25 (0,01 de pouce) en moins.

L'excédent de poids de chaque lot * de chaque chargement pour expédition ne devra pas dépasser les chiffres indiqués au Tableau I.

Le poids de l'acier laminé est supposé être de 7,842 grammes par centimètre cube (0,2833 livre par pouce cube).

TABEAU I.—EXCÉDENTS DE POIDS PERMIS POUR LES TÔLES COMMANDÉES À L'ÉPAISSEUR.

Épaisseur commandée, en millimètres.	Excédents permis sur les poids moyens par mètre carré de tôle, pour les largeurs indiquées, exprimés en pourcentages des poids nominaux.								
	An-dessous de 1219 mm.	1219 à 1524 mm. excl.	1524 à 1829 mm. excl.	1829 à 2134 mm. excl.	2134 à 2438 mm. excl.	2438 à 2743 mm. excl.	2743 à 3048 mm. excl.	3048 à 3353 mm. excl.	3353 mm ou plus.
An-dessous de 3,2.....	9	10	12	14	.....	.....	.....	.....	.....
3,2 à 4,8, excl.....	8	9	10	12	.....	.....	.....	.....	.....
4,8 à 6,4, excl.....	7	8	9	10	12	.....	.....	.....	.....
6,4 à 7,9, excl.....	6	7	8	9	10	12	14	16	19
7,9 à 9,5, excl.....	5	6	7	8	9	10	12	14	17
9,5 à 11,1, excl.....	4,5	5	6	7	8	9	10	12	15
11,1 à 12,7, excl.....	4	4,5	5	6	7	8	9	10	13
12,7 à 15,9, excl.....	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	11
15,9 à 19, excl.....	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9
19 à 25,4, excl.....	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8
25,4 ou plus.....	2,5	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7

* Le terme "lot," employé par rapport au Tableau I, désigne toutes les tôles de chaque groupe de même largeur et de chaque groupe de même épaisseur.

V. FINISH.

13. The finished material shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

VI. MARKING.

14. (a) The name or brand of the manufacturer, melt or slab number, grade, and lowest tensile strength for its grade specified in section 6 (a), shall be legibly stamped on each plate. The melt or slab number shall be legibly stamped on each test specimen.

(b) When specified on the order, plates shall be match marked as defined in paragraph (c) so that the test specimens representing them may be identified. When more than one plate is sheared from a single slab or ingot, each shall be match marked so that they may all be identified with the test specimen representing them.

(c) Each match mark shall consist of two overlapping circles each not less than $1\frac{1}{2}$ inches in diameter, placed upon the shear lines, and made by separate impressions of a single-circle steel die.

(d) Match-marked coupons shall match with the sheets represented and only those which match properly shall be accepted.

VII. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

15. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the material ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the material is being furnished in accordance with these specifications. All tests (except check analyses) and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

16. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 5 shall be reported within five working days from the receipt of samples.

V. FINISSAGE.

13. Le produit achevé devra être exempt de défauts nuisibles et il devra être fini soigneusement.

VI. MARQUAGE.

14. (a) Le nom ou la marque du fabricant, le numéro de charge de four ou de brame, la classe d'acier, et la résistance minimum prescrite au paragraphe 6 (a), devront être indiqués lisiblement, par poinçonnage, sur chaque tôle. Le numéro de charge de four ou de brame devra être indiqué lisiblement, par poinçonnage, sur chaque éprouvette d'essai.

(b) Lorsque la commande le prescrit, les tôles devront recevoir des marques de repérage du genre indiqué au paragraphe (c) ci-après, afin que les éprouvettes correspondantes puissent être identifiées. Lorsque plusieurs tôles seront obtenues d'une même brame ou d'un même lingot, par cisaillement, chacune d'elles devra être pourvue d'une marque de repérage, afin qu'elles puissent être identifiées par rapport à l'éprouvette qui les représente.

(c) Chaque marque de repérage consistera en deux cercles entrelacés, chacun d'eux ayant au moins 38 mm (1 pouce $\frac{1}{2}$) de diamètre, placés sur la ligne de cisaillement, et produits par deux impressions séparées, d'un poinçon à un seul cercle, en acier.

VII. RÉCEPTION ET REFUS.**Réception.**

15. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication du produit commandé. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fabrication du produit commandé s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais (sauf les analyses de contrôle), et le réceptionnement, seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins qu'il en ait été stipulé autrement, et ils devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

16. (a) A moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais effectués conformément au paragraphe 5 devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons.

(b) Material which shows injurious defects subsequent to its acceptance at the manufacturer's works will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

17. Samples tested in accordance with section 5, which represent rejected material, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

(b) Tout produit présentant des défauts nuisibles après sa réception aux usines du fabricant sera refusé et le fabricant en sera avisé.

Révision.

17. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 5, et représentant du produit refusé, devront être conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square Inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

$$F = 9/5C + 32$$

$$C = 5/9(F - 32)$$

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écroui. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écroui. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en fer ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer ou au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 126

STANDARD SPECIFICATIONS FOR BOILER RIVET STEEL

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1914

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 126

**CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ
POUR ACIERS À RIVETS
POUR CHAUDIÈRES**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1914

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

*Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété*



**WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921**

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PRÉFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,
PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE
INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS
FOR
BOILER RIVET STEEL.

ADOPTED, 1901; REVISED, 1909, 1912, 1913, 1914.

Serial Designation: A 31-14.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 31; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

A. REQUIREMENTS FOR ROLLED BARS.

1. MANUFACTURE.

Process.

1. The steel shall be made by the open-hearth process.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

2. The steel shall conform to the following requirements as to chemical composition:

	Per cent.
Manganese.....	a. 30-a. 50
Phosphorus.....not over..	a. 04
Sulphur.....do....	a. 045

Ladle analyses.

3. An analysis of each melt of steel shall be made by the manufacturer to determine the percentages of carbon, manganese, phosphorus, and sulphur. This analysis shall be made from a test ingot taken during the pouring of the melt. The chemical composition thus determined shall be reported to the purchaser or his representative, and shall conform to the requirements specified in section 2.

Check analyses.

4. Analyses may be made by the purchaser from finished bars representing each melt. The chemical composition thus determined shall conform to the requirements specified in section 2.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

ACIERS À RIVETS POUR CHAUDIÈRES.

ADOPTÉ EN 1901; RÉVISÉ EN 1909, 1912, 1913, 1914.

Désignation Caractéristique: A 31-14.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 31, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

A. CONDITIONS POUR LES BARRES LAMINÉES.

I. FABRICATION.

Procédé.

1. L'acier sera fabriqué par le procédé Martin.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

2. Au point de vue de sa composition chimique, l'acier devra répondre aux conditions suivantes:

	Pour cent.
Manganèse	0,30 à 0,50
Phosphore, au maximum	0,04
Soufre, au maximum	0,045

Analyses des coulées.

3. Une analyse de chaque charge de four sera faite par le fabricant, dans le but de déterminer les pourcentages de carbone, manganèse, phosphore et soufre. Cette analyse sera effectuée sur un lingot d'essai obtenu pendant la coulée de la charge. Le fabricant informera l'acheteur ou son représentant de la composition chimique ainsi déterminée, laquelle devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 2.

Analyses de contrôle.

4. Des analyses pourront être faites par l'acheteur sur des barres achevées représentant chaque charge de four. La composition chimique ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 2.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.**Tension tests.**

5. (a) The bars shall conform to the following requirements as to tensile properties:

Tensile strength, pounds per square inch.....	45, 000-55, 000
Yield point, min., pounds per square inch.....	a 5 tens. str.
Elongation in 8 inches, min. per cent.	1, 500, 000 Tens. str.

but need not exceed 30 per cent.

(b) The yield point shall be determined by the drop of the beam of the testing machine.

Bend tests.

6. (a) *Cold-bend tests.*—The test specimen shall bend cold through 180 degrees flat on itself without cracking on the outside of the bent portion.

(b) *Quench-bend tests.*—The test specimen, when heated to a light cherry red as seen in the dark (not less than 1,200° F.), and quenched at once in water the temperature of which is between 80° and 90° F., shall bend through 180 degrees flat on itself without cracking on the outside of the bent portion.

Test specimens.

7. Tension and bend test specimens shall be of the full-size section of bars as rolled.

Number of tests.

8. (a) Two tension, two cold-bend, and two quench-bend tests shall be made from each melt, each of which shall conform to the requirements specified.

(b) If any test specimen develops flaws, it may be discarded and another specimen substituted.

(c) If the percentage of elongation of any tension test specimen is less than that specified in section 5 (a) and any part of the fracture is outside the middle third of the gage length, as indicated by scribe scratches marked on the specimen before testing, a retest shall be allowed.

IV. PERMISSIBLE VARIATIONS IN DIAMETER.

9. The diameter of each bar shall not vary more than 0.01 inch from that specified.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

5. (a) Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, les barres devront répondre aux conditions suivantes:

Résistance à la traction, en kg par mm ²	31,7 à 38,7
Limite élastique apparente, minimum, en kg par mm ² . 0,5 de la résistance	
Allongement sur 203 mm, minimum, pour cent.	$\frac{1055}{\text{Résistance}}$

(b) La limite élastique apparente sera déterminée par la chute du fléau de la machine d'essai.

Essais de pliage.

6. (a) *Essais de pliage à froid.*—L'éprouvette d'essai devra pouvoir être pliée, à froid, de 180 degrés à plat sur elle-même, sans se fendiller sur l'extérieur de la partie pliée.

(b) *Essais de pliage après trempe.*—L'éprouvette d'essai, chauffée jusqu'à devenir rouge cerise clair dans l'obscurité (à pas moins de 649° C ou 1200° F), et plongée immédiatement dans de l'eau ayant une température entre 27° et 32° C (80° et 90° F), devra pouvoir être pliée à plat sur elle-même sans se fendiller sur l'extérieur de la partie pliée.

Éprouvettes d'essais.

7. Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage devront avoir la section entière des barres brutes de laminage.

Nombre d'essais.

8. (a) Deux essais de traction, deux essais de pliage à froid, et deux essais de pliage après trempe seront faits sur chaque charge de four; et chacun de ces essais devra répondre aux conditions prescrites.

(b) Toute éprouvette d'essai décelant des pailles pourra être rebutée et remplacée par une autre éprouvette d'essai.

(c) Si le pourcentage d'allongement d'une éprouvette quelconque d'essai de traction est moindre que celui stipulé au paragraphe 5 (a), et si une partie quelconque de la cassure est en dehors du tiers médian de la longueur normale de l'éprouvette, d'après les repères faits à la pointe à tracer sur l'éprouvette avant l'essai, un nouvel essai sera autorisé.

IV. TOLÉRANCES PERMISES SUR LE DIAMÈTRE.

9. Le diamètre de chaque barre ne devra pas s'écarter de celui prescrit de plus de 0^{mm}25 (0,01 de pouce).

V. WORKMANSHIP AND FINISH.**Workmanship.**

10. The finished bars shall be circular within 0.01 inch.

Finish.

11. The finished bars shall be free from injurious defects and shall have a workmanlike finish.

VI. MARKING.

12. Rivet bars shall, when loaded for shipment, be properly separated and marked with the name or brand of the manufacturer and the melt number for identification. The melt number shall be legibly marked on each test specimen.

VII. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

13. The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the bars ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the bars are being furnished in accordance with these specifications. All tests (except check analyses) and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

14. (a) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 4 shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(b) Bars which show injurious defects subsequent to their acceptance at the manufacturer's works will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

15. Samples tested in accordance with section 4, which represent rejected bars, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

V. TRAVAIL ET FINISSAGE.

Travail de fabrication.

10. Les barres achevées devront être circulaires à 0^{mm}25 (0,01 de pouce) près.

Finissage.

11. Les barres achevées devront être exemptes de défauts nuisibles et elles devront être finies soigneusement.

VI. MARQUAGE.

12. Les barres, lors de leur chargement pour expédition, devront être soigneusement séparées, et marquées du nom ou de la marque du fabricant et du numéro de charge de four, en vue de leur identification. Le numéro de charge de four devra être indiqué lisiblement sur chaque éprouvette d'essai.

VII. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

13. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des barres commandées. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fourniture des barres commandées s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais (sauf les analyses de contrôle), et le réceptionnement, seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins qu'il en ait été stipulé autrement, et ils devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

14. (a) A moins de stipulation contraire, tout refus de réception basé sur des essais faits conformément au paragraphe 4 devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons.

(b) Les barres qui présenteront des défauts nuisibles après leur réception aux usines du fabricant seront refusées, et le fabricant en sera avisé.

Révision.

15. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 4 et représentant des barres refusées seront conservés pendant deux semaines, à partir de la date du compte rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

B. REQUIREMENTS FOR RIVETS.**VIII. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.****Tension tests.**

16. The rivets, when tested, shall conform to the requirements as to tensile properties specified in section 5, except that the elongation shall be measured on a gage length not less than four times the diameter of the rivet.

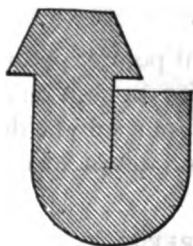


FIG. 1.

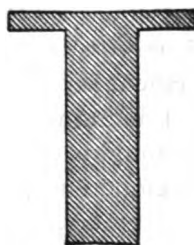


FIG. 2.

Bend tests.

17. The rivet shank shall bend cold through 180 degrees flat on itself, as shown in figure 1, without cracking on the outside of the bent portion.

Flattening tests.

18. The rivet head shall flatten, while hot, to a diameter two and one-half times the diameter of the shank, as shown in figure 2, without cracking at the edges.

Number of tests.

19. (a) When specified, one tension test shall be made from each size in each lot of rivets offered for inspection.

(b) Three bend and three flattening tests shall be made from each size in each lot of rivets offered for inspection, each of which shall conform to the requirements specified.

IX. WORKMANSHIP AND FINISH.**Workmanship.**

20. The rivets shall be true to form, concentric, and shall be made in a workmanlike manner.

Finish.

21. The finished rivets shall be free from injurious defects.

B. CONDITIONS POUR LES RIVETS.

VIII. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

16. Les rivets, lorsqu'ils seront soumis aux essais, devront répondre aux conditions prescrites au paragraphe 5, en ce qui concerne leurs propriétés de résistance mécanique, excepté que l'allongement sera mesuré sur une longueur normale d'au moins quatre fois le diamètre du rivet.

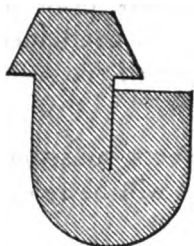


FIG. 1.

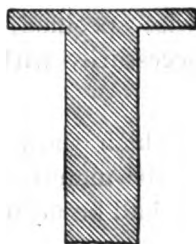


FIG. 2.

Essais de pliage.

17. Le corps du rivet devra pouvoir être plié, à froid, de 180 degrés à plat sur lui-même, comme l'indique la figure 1, sans se fendiller sur l'extérieur de la partie pliée.

Essais d'aplatissement.

18. La tête du rivet, chauffée, devra pouvoir être aplatie à un diamètre égal à deux fois et demie le diamètre du corps du rivet, comme l'indique la figure 2, sans se fendiller au bord.

Nombre d'essais.

19. (a) Lorsqu'il en aura été ainsi stipulé, un essai de traction sera fait sur des rivets de chaque dimension de chaque lot présenté en recette.

(b) Trois essais de pliage et trois essais d'aplatissement seront faits sur des rivets de chaque dimension de chaque lot présenté en recette, et chacun de ces essais devra répondre aux conditions prescrites.

IX. TRAVAIL ET FINISSAGE.

Travail de fabrication.

20. Les rivets devront être de forme précise, concentriques, et être fabriqués d'une manière soignée.

Finissage.

21. Les rivets achevés devront être exempts de défauts nuisibles.

X. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

22. The inspector representing the purchaser shall have free entry at all times while work on the contract of the purchaser is being performed to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the rivets ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the rivets are being furnished in accordance with these specifications. All tests and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment, unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

23. Rivets which show injurious defects subsequent to their acceptance at the manufacturer's works will be rejected and the manufacturer shall be notified.

X. RÉCEPTION ET REFUS.**Réception.**

22. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des rivets commandés. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fourniture des rivets commandés s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais, et le réceptionnement, seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins qu'il en ait été stipulé autrement, et ils devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

23. Les rivets présentant des défauts nuisibles après leur réception aux usines du fabricant seront refusés, et le fabricant en sera avisé.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.304		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.243 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F) the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F) la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en acier à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écroui. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écroui. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, larges, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres larges, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaines en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malleable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

Sci 1520.

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 127

STANDARD SPECIFICATIONS FOR
LAP-WELDED CHARCOAL-IRON
BOILER TUBES FOR LOCOMOTIVES

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1918

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials.
The French text is not copyrighted.



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 127

**CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR
TUBES EN FER AU CHARBON DE BOIS
SOUDÉS PAR RECOUVREMENT POUR
CHAUDIÈRES DE LOCOMOTIVES**

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1918

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

**Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété**



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PREFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE
INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

LAP-WELDED CHARCOAL-IRON BOILER TUBES FOR LOCOMOTIVES.

ADOPTED, 1912; REVISED, 1916, 1918.

Serial Designation: A 38-18.

These specifications are issued under the fixed designation A 38; the final number indicates the year of original adoption as standard or, in the case of revision, the year of last revision.

Material covered.

1. These specifications cover lap-welded charcoal-iron boiler tubes, boiler flues, safe ends, and arch tubes for locomotives.

I. MANUFACTURE.

Process.

2. The tubes shall be made from knobbled, hammered charcoal iron.

II. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.

Bend tests.

3. (a) *Quench-bend tests.*—Strips $\frac{1}{2}$ inch in width by 6 inches in length, planed lengthwise from tubes, when heated to a cherry

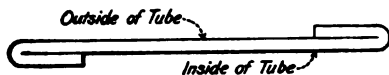


FIG. 1.

red and quenched at once in water the temperature of which is 80° F., shall bend in opposite directions at each end, as shown in figure 1, without showing cracks or flaws.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

TUBES EN FER AU CHARBON DE BOIS SOUDÉS PAR RECOUVREMENT POUR CHAUDIÈRES DE LOCOMOTIVES.

ADOPTÉ EN 1912; RÉVISÉ EN 1916, 1918.

Désignation Caractéristique: A 38-18.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 38, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

Produit compris.

1. Le présent cahier des charges a trait aux tubes en fer au charbon de bois suivants: tubes de chaudières soudés par recouvrement; tubes à fumée; bouts de sécurité; et tubes pour voûtes de foyers.

I. FABRICATION.

Procédé.

2. Les tubes seront faits de fer au charbon de bois affiné par battage.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de pliage.

3 (a). *Essai de pliage après trempe.*—Des bandes de 12^{mm}7 (½ pouce) de largeur, préparées par rabotage longitudinal des

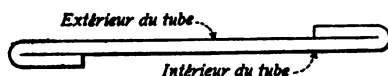


FIG. 1.

tubes et préalablement chauffées au rouge cerise, et trempées immédiatement dans de l'eau à la température de 21° C (80° F), devront pouvoir être pliées à chaque extrémité en directions contraires, comme l'indique la figure 1, sans présenter de criques ou de gerçures.

(b) *Nick-bend tests.*—Strips $\frac{1}{2}$ inch in width by 6 inches in length, planed lengthwise from tubes, when nicked and broken by light blows, shall show a wholly fibrous fracture.

Expansion tests.

4. A test specimen 12 inches in length shall be heated for a length of 5 inches to a bright cherry red ($1,200$ – $1,400^{\circ}$ F.), placed in a vertical position, and a smooth tapered steel pin at blue heat (600 – 800° F.) forced into the end of the tube by pressure or by light blows of a 10-pound hammer. Under this test the tube shall expand to $1\frac{1}{8}$ times its original diameter without splitting or cracking. The pin shall be of tool steel and shall have a taper of $1\frac{1}{2}$ inches per foot of length.

Crush tests.

5. A test specimen $2\frac{1}{2}$ inches in length shall stand crushing longitudinally to a height of $1\frac{1}{8}$ inches without splitting in either direction and without cracking or opening at the weld.

Hydrostatic tests.

6. Tubes under 5 inches in diameter shall stand an internal hydrostatic pressure of 1,000 pounds per square inch, and tubes 5 inches or over in diameter shall stand an internal hydrostatic pressure of 800 pounds per square inch; provided that the fiber stress does not exceed 16,000 pounds per square inch, in which case the test pressure shall be determined by the following formula:

$$P = \frac{32,000 t}{D}$$

in which P = the pressure in pounds per square inch, t = the thickness of wall in inches, and D = the inside diameter of tube in inches. Lap-welded tubes shall be struck near both ends, while under the test pressure with a 2-pound steel hand hammer or the equivalent.

(b) *Essais de bandes entaillées.*—Des bandes de 12^{mm}7 (½ pouce) de largeur sur 152 mm (6 pouces) de longueur, préparées par rabotage longitudinal des tubes, et entaillées, et ensuite rompues par chocs légers, devront présenter une cassure entièrement fibreuse.

Essais de dilatation.

4. Un échantillon de tube pour essai, de 305 mm (12 pouces) de longueur, sera chauffé sur une longueur de 127 mm (5 pouces) au rouge cerise brillant (667° à 778° C ou 1200° à 1400° F) et placé dans une position verticale; et un mandrin conique d'acier lisse, chauffé au bleu (330° à 444° C ou 600° à 800° F), sera introduit de force dans une extrémité du tube, soit par pression, soit par des coups légers d'un marteau de 4^{kg}5 (10 livres). Le tube soumis à cet essai devra se dilater à 1 fois ⅛ son diamètre original sans se fendre ou se fissurer. Le mandrin sera d'acier à outils, et il devra avoir un cône de 1 sur 8.

Essais de compression.

5. Un échantillon de tube pour essai, de 63^{mm}5 (2 pouces ½) de longueur, devra pouvoir être comprimé longitudinalement de façon à réduire sa longueur à 28^{mm}6 (1 pouce ⅛) sans se fendre dans une direction quelconque, et sans se criquer ou s'ouvrir à la soudure.

Essais de pression hydrostatique.

6. Les tubes de moins de 127 mm (5 pouces) de diamètre devront supporter une pression hydrostatique intérieure de 70^{kg}3 par cm² (1.000 livres par pouce carré), et les tubes de diamètre égal ou supérieur à 127 mm devront supporter une pression hydrostatique intérieure de 56^{kg}2 par cm² (800 livres par pouce carré), à condition que la tension produite dans le métal ne dépasse pas 11^{kg}25 par mm² (16.000 livres par pouce carré); dans ce cas, la pression d'essai sera déterminée par la formule suivante:

$$P = \frac{2250 e}{D}$$

où P = la pression, en kilogrammes par centimètres carrés, e = l'épaisseur de la paroi, en millimètres, et D = le diamètre intérieur du tube, en millimètres. Les tubes soudés par recouvrement seront frappés près de leurs extrémités avec un marteau à main en acier d'un poids de 0^{kg}907 (2 livres), ou équivalent, pendant qu'ils seront sous la pression hydrostatique.

Etch Tests.^a

7. In case of doubt as to the quality of material, the following test shall be made to detect the presence of steel: A cross-section of tube shall be turned or ground to a perfectly true surface, polished free from dirt or cracks, and etched until the soft parts are sufficiently dissolved for the iron tube to show a decided ridged surface, with the weld very distinct, while a steel tube would show a homogeneous surface.

Test specimens.

8. (a) Test specimens shall consist of sections cut from tubes selected by the inspector representing the purchaser from the lot offered for shipment. They shall be smooth on the ends and free from burrs.

(b) All specimens shall be tested cold.

Number of tests.

9. One of each of the physical tests specified shall be made from each of two tubes in each lot of 250 or less. Each tube shall be subjected to the hydrostatic test.

Retests.

10. If the results of the tests do not conform to the requirements specified in sections 3, 4, or 5, retests of two additional tubes from the same lot shall be made, each of which shall conform to the requirements specified.

III. STANDARD WEIGHTS.

11. The standard weights for tubes of various outside diameters and thicknesses are as indicated in the table.

STANDARD WEIGHTS.

Thickness.		Weight, pounds per foot of length. Outside diameter in inches.											
Inch.	B. w. g.	1½	2	2½	2¾	3	3½	4	4½	5	5½	5¾	6
0.095	13	1.65	1.90	2.14	2.39	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.109	12	1.87	2.16	2.44	2.73	3.30	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.120	11	2.05	2.36	2.68	2.99	3.62	4.25	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.134	10	2.27	2.62	2.97	3.32	4.02	4.72	5.42	.....	.....	.....	.....	.....
0.148	9	2.48	2.87	3.25	3.64	4.42	5.19	5.97	6.74	7.51	7.91	8.10	8.29
0.165	8	.....	.....	.....	4.03	4.90	5.76	6.62	7.48	8.35	8.78	9.00	9.21
0.180	7	.....	.....	.....	4.37	5.31	6.25	7.20	8.14	9.08	9.55	9.79	10.02
												10.02	10.96

^a A solution of 2 parts of water, 1 part concentrated hydrochloric acid, and 1 part concentrated sulphuric acid is recommended for the etch test.

Essais de corrosion.^a

7. En cas de doute sur la qualité du métal, l'essai suivant sera fait pour déceler la présence d'acier; un bout de tube sera tourné ou meulé pour lui donner une surface parfaitement plane, polie jusqu'à être propre et exempte de criques; et, il sera attaqué à l'acide jusqu'à ce que les parties tendres soient dissoutes suffisamment pour que le tube en fer présente une surface nettement striée, et que la soudure soit très distincte, tandis qu'un tube en acier présenterait une surface homogène.

Échantillons d'essais.

8. (a) Les échantillons d'essais consisteront en bouts coupés de tubes choisis, par l'agent réceptionnaire représentant l'acheteur, dans le lot présenté en recette. Leurs extrémités devront être lisses et exemptes de bavures.

(b) Tous les échantillons seront essayés à froid.

Nombre d'essais.

9. Un essai de chacun des essais mécaniques prescrits sera fait sur chacun de deux tubes de chaque lot de 250 tubes ou moins. Chaque tube devra subir l'essai hydrostatique.

Nouveaux essais.

10. Si les résultats des essais ne répondent pas aux conditions prescrites aux paragraphes 3, 4 ou 5, de nouveaux essais seront faits sur deux autres tubes, et chacun d'eux devra répondre aux conditions prescrites.

III. POIDS NORMALISÉS.

11. Les poids normalisés pour les tubes de divers diamètres extérieurs et de diverses épaisseurs sont donnés dans le tableau suivant:

POIDS NORMALISÉS.

Épaisseur.		Poids des tubes, en kilogrammes par mètre. Diamètre extérieur, en millimètres.												
Millimè- tres.	N° de jauge B. w. g.	44,5	50,8	57,2	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0	133,4	136,5	139,7	152,4
2,41	13	2,46	2,83	3,18	3,56	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2,77	12	2,78	3,21	3,63	4,04	4,91	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3,05	11	3,05	3,51	4,00	4,45	5,39	6,32	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3,43	10	3,38	3,90	4,42	4,94	5,98	7,02	8,06	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3,76	9	3,69	4,27	4,84	5,42	6,58	7,72	8,88	10,03	11,17	11,77	12,05	12,34	13,48
4,19	8	.....	.....	.....	6,00	7,29	8,57	9,85	11,13	12,42	13,06	13,39	13,70	14,98
4,57	7	.....	.....	.....	6,50	7,90	9,30	10,71	12,11	13,51	14,21	14,57	14,91	16,31

^a Une solution composée de deux volumes d'eau, un volume d'acide chlorhydrique concentré, et un volume d'acide sulfurique concentré, est recommandée pour cet essai.

IV. WORKMANSHIP AND FINISH.**Workmanship.**

12. (a) Finished tubes $3\frac{1}{2}$ inches or under in outside diameter shall be circular within 0.02 inch and the mean outside diameter shall not vary more than 0.015 inch from the size ordered. For tubes over $3\frac{1}{2}$ inches in outside diameter these variations shall not exceed 0.5 per cent of the outside diameter.

(b) The thickness at any point shall not vary more than one gage above or one gage below that specified. In the case of boiler tubes which are expanded and swaged, the thickness of the expanded end may be $1\frac{1}{2}$ gages lighter and of the swaged end 2 gages heavier than the thickness specified.

(c) The length shall not be less but may be 0.125 inch more than that ordered.

Finish.

13. The finished tubes shall be free from injurious defects and distortion, and shall have a workmanlike finish.

V. MARKING.

14. The name or brand of the manufacturer, the words "knobbed charcoal," and the pressure in pounds at which it was tested, shall be legibly stenciled on each tube.

VI. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

15. The inspector representing the purchaser shall have free entry at all times while work on the contract of the purchaser is being performed to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the tubes ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the tubes are being furnished in accordance with these specifications. All tests and inspection shall be made at the place of manufacture prior to shipment unless otherwise specified, and shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

IV. USINAGE ET FINISSAGE.

Usinage.

12. (a) Les tubes achevés de diamètres extérieurs ne dépassant pas 88^{mm}9 (3 pouces $\frac{1}{2}$) devront être circulaires à 0^{mm}51 (0,02 de pouce) près, et leur diamètre extérieur moyen ne devra pas différer de plus de 0^{mm}37 (0,015 de pouce) du diamètre commandé. Pour les tubes de diamètre dépassant 88^{mm}9 (3 pouces $\frac{1}{2}$), ces tolérances ne devront pas excéder 0,5 pour cent du diamètre extérieur.

(b) L'épaisseur à un point quelconque ne devra pas différer de celle prescrite de plus d'un numéro de jauge "B. w. g." ^a en plus ou en moins. Dans le cas des tubes qui doivent être mandrinés et matricés, l'épaisseur de l'extrémité mandrinée pourra être de 1 numéro et $\frac{1}{2}$ de jauge plus faible, et l'épaisseur de l'extrémité matricée pourra être de 2 numéros de jauge plus forte, que l'épaisseur prescrite.

(c) La longueur ne devra pas être moindre que celle commandée, mais elle pourra l'excéder de 3^{mm}2 ($\frac{1}{8}$ de pouce).

Finissage.

13. Les tubes achevés devront être exempts de défauts nuisibles et de torsions, et ils devront être finis soigneusement.

V. MARQUAGE.

14. Le nom ou la marque du fabricant, ainsi que des mots caractérisant la qualité du fer employé ^b et la pression hydrostatique utilisée à l'essai, devront être peints à la vignette sur chaque tube.

VI. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

15. L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication des tubes commandés. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fourniture des tubes commandés s'effectue conformément au présent cahier des charges. Tous les essais, et le réceptionnement, seront faits aux usines de fabrication et avant l'expédition, à moins de stipulation contraire, et ils devront être conduits de manière à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

^a L'épaisseur des parois des tubes est mesurée au moyen de la jauge de "Birmingham," désignée en abrégé par les lettres "B. w. g."

^b Les mots "knobbed charcoal" sont, ordinairement, employés pour désigner le "fer au charbon de bois affiné par battage."

Rejection.

16. Tubes when inserted in the boiler shall stand expanding and beading without splitting or breaking. Tubes which fail in this manner will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Refus.

16. Les tubes, lorsqu'ils seront mis en place dans la chaudière, devront pouvoir être mandrinés et rabattus en collerette sans se fendre ou se casser. Les tubes faisant défaut sous ces rapports seront refusés et le fabricant en sera avisé.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square Inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F), the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F), la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$\begin{aligned} F &= 9/5C + 32 \\ C &= 5/9(F - 32) \end{aligned}$$



LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écroui. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écroui. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en brouze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 128

STANDARD SPECIFICATIONS FOR STAYBOLT IRON

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1918

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, fillets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 128

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ POUR FER POUR ENTRETOISES

**TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX**

REVISÉ EN 1918

**ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)**

*Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété*



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PRÉFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des États-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les États-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, État de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des États-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Électriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

STAYBOLT IRON.

ADOPTED, 1910; REVISED, 1912, 1914, 1918.

Serial Designation: A 39-18.

These specifications are issued under the fixed designation A 39; the final number indicates the year of original adoption as standard or, in the case of revision, the year of last revision.

I. MANUFACTURE.

Process.

1. The iron shall be rolled from a bloom, slabpile, or boxpile, made wholly from reworked puddled pig iron or reworked knobbed charcoal iron. The puddle mixture and the component parts of the bloom, slabpile, or boxpile shall be free from any admixture of iron scrap or steel.

Definition of terms.

2. (a) *Bloom*.—A bloom is a solid mass of iron that has been hammered into a convenient size for rolling.

(b) *Slabpile*.—A slabpile is built up wholly of flat bars of iron of the full length of the pile.

(c) *Boxpile*.—A boxpile is a pile the sides, top, and bottom of which are formed by four flat bars and the interior of which consists of a number of small bars the full length of the pile.

(d) *Iron scrap*.—This term applies only to foreign or bought scrap and does not include local mill products free from foreign or bought scrap.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIA, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

FER POUR ENTRETOISES.

ADOPTÉ EN 1910; RÉVISÉ EN 1912, 1914, 1918.

Désignation Caractéristique: A 39-18.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 39, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

I. FABRICATION.

Procédé.

1. Le fer sera laminé d'un bloom, d'un fagot de largets, ou d'un fagot de lopins, entièrement composé de fonte puddlée qui a été retravaillée, ou de fer au charbon de bois obtenu au bas foyer et affiné par battage. Le mélange puddlé et les parties composant le bloom, le fagot de largets, ou le fagot de lopins, devront être exempts de toute addition de riblons ou d'acier.

Définitions de termes.

2. (a) *Bloom*.—Un bloom est une masse solide de fer qui a été martelée en une forme convenable pour le laminage.

(b) *Fagot de largets*.—Un fagot de largets est composé entièrement de barres de fer plates ayant la longueur entière du fagot.

(c) *Fagot de lopins*.—Un fagot de lopins est composé, à l'extérieur, de quatre barres plates formant les côtés, le dessus, et le fond, et, à l'intérieur, d'un nombre de petites barres ayant, chacune, la longueur entière du fagot.

(d) *Riblon*.—Ce terme s'applique seulement au vieux fer qui a été acheté, ou qui est de provenance étrangère, et il ne comprend pas les produits des usines de la région qui ne contiennent pas de riblons étrangers ou achetés.

II. CHEMICAL PROPERTIES AND TESTS.

Chemical composition.

3. At the option of the purchaser and when so specified, the iron shall conform to the following requirement as to chemical composition: Manganese, not over 0.10 per cent.

Check analyses.

4. (a) An analysis may be made by the purchaser from a broken tension-test specimen representing each lot as specified in section 9 (a). The chemical composition thus determined shall conform to the requirement specified in section 3.

(b) Drillings for analysis shall be so taken as to represent the entire cross-section of the specimen.

III. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.

Tension tests.

5. (a) The iron shall conform to the following requirements as to tensile properties:

Tensile strength, lb. per sq. in.....	48,000-52,000
Yield point, min., lb. per sq. in.....	0.6 tens. str.
Elongation in 8 in., min. per cent.....	30
Reduction of area, min. per cent.....	48

(b) The yield point shall be determined by the drop of the beam of the testing machine. The speed of the crosshead of the machine shall not exceed $\frac{3}{4}$ inch per minute.

Bend tests.

6. (a) The test specimen shall bend cold through 180 degrees flat on itself in both directions, without fracture on the outside of the bent portion.

(b) Bend tests may be made by pressure or by blows.

Etch tests.^a

7. The cross-section of the test specimen shall be ground or polished and etched for a sufficient period to develop the structure. This test shall show the material to have been rolled from a bloom, slabpile, or boxpile, and to be free from steel.

^a A solution of two parts water, one part concentrated hydrochloric acid, and one part concentrated sulphuric acid is recommended for the etch test.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS CHIMIQUES.

Composition chimique.

3. Au gré de l'acheteur, et lorsqu'il en sera ainsi stipulé, le fer, au point de vue de sa composition chimique, devra répondre à la condition suivante: Manganèse, au maximum, 0,10 pour cent.

Analyses de contrôle.

4. (a) Une analyse pourra être faite par l'acheteur sur une éprouvette d'essai de traction brisée représentant chaque lot, suivant les conditions prescrites au paragraphe 9 (a). La composition chimique ainsi déterminée devra répondre aux conditions prescrites au paragraphe 3.

(b) Des copeaux de perçage pour les analyses seront prélevés de manière à être représentatifs de la section transversale entière de l'éprouvette.

III. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

5. (a) Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, le fer devra répondre aux conditions suivantes:

Résistance à la traction, en kg par mm ²	33, 8 à 36, 6
Limite élastique apparente, en kg par mm ² , minimum	0, 6 de la résistance
Allongement sur 203 mm (8 pouces), minimum, pour cent	30
Diminution d'aire de section, minimum, pour cent	48

(b) La limite élastique apparente sera déterminée par la chute du fléau de la machine d'essai. La vitesse de la crosse de la machine ne devra pas dépasser 19^{mm}1 (¾ de pouce) par minute.

Essais de pliage.

6. (a) L'éprouvette d'essai devra pouvoir être pliée, à froid, de 180 degrés sur elle-même dans les deux sens, sans qu'il se produise de déchirure sur l'extérieur de la partie pliée.

(b) Les essais de pliage pourront être faits par pression ou par chocs.

Essais de corrosion.^a

7. La section transversale de l'éprouvette d'essai devra être meulée ou polie, et ensuite attaquée à l'acide pendant un temps suffisant pour révéler sa structure. Cet essai devra démontrer que le produit a été laminé d'un bloom, d'un fagot de largets ou d'un fagot de lopins, et qu'il est exempt d'acier.

^a Une solution composée de deux volumes d'eau, un volume d'acide chlorhydrique concentré, et un volume d'acide sulfurique concentré, est recommandée pour cet essai.

Test specimens.

8. All test specimens shall be of the full section of material as rolled.

Number of tests.

9. (a) Bars of one size shall be sorted into lots of 100 each. Two bars shall be selected at random from each lot or fraction thereof and tested as specified in sections 5 and 6; but only one of these bars shall be tested as specified in sections 4 and 7.

(b) If any test specimen from either of the bars originally selected to represent a lot of material contains surface defects not visible before testing but visible after testing, or if a tension test specimen breaks outside the middle third of the gage length, the individual bar shall be rejected and one retest from a different bar will be allowed.

IV. PERMISSIBLE VARIATIONS IN GAGE.

10. The bars shall be truly round within 0.01 inch, and shall not vary more than 0.005 inch above nor more than 0.01 inch below the specified size.

V. FINISH.

11. The bars shall be smoothly rolled and free from slivers, depressions, seams, crop ends, and evidences of being burnt.

VI. MARKING.

12. The bars shall be stamped or otherwise marked as designated by the purchaser.

VII. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

13. (a) The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the material ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the material is being furnished

Éprouvettes d'essais.

8. Les éprouvettes d'essais devront toutes avoir la section entière du produit brut de laminage.

Nombre d'essais.

9. (a) Les barres des mêmes dimensions devront être rassemblées par lots de 100. Deux barres seront choisies, au hasard, sur chaque lot ou fraction de lot, et elles seront soumises aux essais prescrits aux paragraphes 5 et 6; mais seulement une de ces barres sera soumise aux essais prescrits aux paragraphes 4 et 7.

(b) Si une éprouvette d'essai quelconque prélevée sur l'une ou sur l'autre des barres choisies en premier lieu pour représenter un lot de matériel présente des défauts de surface qui n'étaient pas visibles avant l'essai mais qui sont devenus visibles après l'essai, ou si une éprouvette pour essais de traction est rompue en dehors du tiers médian de sa longueur normale, la barre correspondante sera refusée, et un contre-essai, à effectuer sur une autre barre, sera autorisé.

IV. TOLÉRANCES PERMISES SUR LE DIAMÈTRE.

10. Les barres devront être circulaires de section, à $0^{\text{mm}}25$ (0,01 de pouce) près, et leur diamètre ne devra pas s'écarter de plus de $0^{\text{mm}}13$ (0,005 de pouce) en plus, ou de plus de $0^{\text{mm}}25$ en moins, de celui prescrit.

V. FINISSAGE.

11. Les barres devront être laminées lisses et exemptes de pailles, dépressions, sutures, soies, et de traces de brûlures.

VI. MARQUAGE.

12. Les barres devront être marquées, par poinçonnage ou autrement, suivant les indications données par l'acheteur.

VII. RÉCEPTION ET REFUS.**Réception.**

13. (a) L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication du produit commandé. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fourniture du produit commandé s'effectue conformément au présent cahier des charges. Les essais et le réceptionnement qui

in accordance with these specifications. Tests and inspection at the place of manufacture shall be made prior to shipment.

(b) The purchaser may make the tests to govern the acceptance or rejection of material in his own laboratory or elsewhere. Such tests, however, shall be made at the expense of the purchaser.

(c) All tests and inspection shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

14. (a) If either of the test bars selected to represent a lot does not conform to the requirements specified in sections 3, 5, 6, 7, and 8, the lot will be rejected.

(b) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 13 (b) shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(c) Bars which will not take a clean, sharp thread with dies in fair condition, or which develop defects in forging or machining, will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

15. Samples tested in accordance with section 13 (b), which represent rejected material, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

sont à faire aux usines de fabrication devront être faits avant l'expédition du matériel.

(b) L'acheteur pourra faire, dans son laboratoire ou ailleurs, des essais pour déterminer si le produit doit être accepté ou refusé. Ces essais, toutefois, seront faits aux frais de l'acheteur.

(c) Tous les essais et le réceptionnement devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

14. (a) Si l'une ou l'autre des barres choisies pour les essais, pour représenter un lot, ne répond pas aux conditions prescrites aux paragraphes 3, 5, 6, 7 et 8, le lot sera refusé.

(b) A moins qu'il en ait été stipulé autrement, tout refus basé sur des essais faits conformément au paragraphe 13 (b) devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons d'essai.

(c) Les barres ne présentant pas un filet net et aigu lorsqu'elles sont filetées au moyen d'un outil à fileter en bon état, ou décélant des défauts de forgeage ou d'usinage, seront refusées, et le fabricant en sera avisé.

Révision.

15. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 13 (b), et représentant du produit qui a été refusé, seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte-rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F) the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

$$F = 9/5C + 32$$

$$C = 5/9(F - 32)$$

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F) la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Châlnes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérébenthine. |

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 129

STANDARD SPECIFICATIONS FOR ENGINE-BOLT IRON

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1918

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 129

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ
POUR FER POUR BOULONS
DE MACHINES

TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX

REVISÉ EN 1918

ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)

Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine
d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PRÉFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pensylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumises à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens).

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

ENGINE-BOLT IRON.

ADOPTED, 1912; REVISED, 1913, 1918.

Serial Designation: A 40-18.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 40; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

I. MANUFACTURE.

Process.

1. The iron shall be made wholly from puddled iron and shall be free from any admixture of iron scrap or steel.

Definition of terms.

2. *Iron scrap*.—This term applies only to foreign or bought scrap and does not include local mill products free from foreign or bought scrap.

II. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.

Tension tests.

3. (a) The iron shall conform to the following requirements as to tensile properties:

Tensile strength (see section 4), lb. per sq. in.	50,000-54,000
Yield point, minimum, lb. per sq. in.	a. 6 tens. str.
Elongation in 8 inches, minimum, per cent.	25
Reduction of area, minimum, per cent.	40

(b) The yield point shall be determined by the drop of the beam of the testing machine. The speed of the cross-head of the machine shall not exceed $\frac{3}{4}$ inch per minute.

SOCIÉTÉ AMÉRICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

FER POUR BOULONS DE MACHINES.

ADOPTÉ EN 1912; RÉVISÉ EN 1913, 1918.

Désignation Caractéristique: A 40-18.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 40, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

I. FABRICATION.

Procédé.

1. Le fer sera fabriqué entièrement de fonte puddlée et il devra être exempt de toute addition de riblons ou d'acier.

Définition de terme.

2. *Riblon*.—Ce terme s'applique seulement au vieux fer qui a été acheté ou qui est de provenance étrangère, et il ne comprend pas les produits des usines de la région qui ne contiennent pas de riblons étrangers ou achetés.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

3. (a) Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, le produit devra remplir les conditions suivantes:

Résistance à la traction (voir le paragraphe 4), en kg	
par mm ²	35,2 à 38
Limite élastique apparente, minimum, en kg par mm ² , 0,6 de la résistance	
Allongement sur 203 mm, minimum, pour cent.	25
Diminution d'aire de section, pour cent.	40

(b) La limite élastique apparente sera déterminée par la chute du fléau de la machine d'essai. La vitesse de la crosse de la machine ne devra pas dépasser 19^{mm}1 ($\frac{3}{4}$ de pouce) par minute.

Modifications in tensile strength.

4. For material over $1\frac{1}{4}$ square inches in sectional area, a deduction of 2,000 pounds per square inch from the tensile strength specified in section 3 shall be made.

Bend tests.

5. (a) *Cold-bend tests.*—The test specimen shall bend cold through 180 degrees around a pin the diameter of which is equal to the diameter of the specimen, without fracture on the outside of the bent portion.

(b) *Hot-bend tests.*—The test specimen, when heated to a bright cherry red, shall bend through 180 degrees flat on itself without fracture on the outside of the bent portion.

(c) *Nick-bend tests.*—The test specimen, when nicked 25 per cent around with a tool having a 60-degree cutting edge, to a depth of not less than 8 nor more than 16 per cent of the diameter of the specimen, and broken, shall show a wholly fibrous fracture.

(d) Bend tests may be made by pressure or by blows.

Etch tests.^a

6. The cross-section of the test specimen shall be ground or polished, and etched for a sufficient period to develop the structure. This test shall show the material to be free from steel.

Test specimens.

7. (a) Tension test specimens shall be of the full section of material as rolled, if possible. Otherwise, the specimens shall be taken from the material as rolled; for bars $2\frac{1}{2}$ inches or under in diameter, the axis of the specimen shall coincide with the axis of the bar; for bars over $2\frac{1}{2}$ inches in diameter, the axis of the specimen shall be located at any point midway between the center and surface and shall be parallel to the axis of the bar. The specimens shall be turned to a diameter of 1 inch for a length of at least 9 inches, with enlarged ends.

^a A solution of two parts water, one part concentrated hydrochloric acid, and one part concentrated sulphuric acid is recommended for the etch test.

Modifications de la résistance à la traction.

4. Pour le produit de section transversale dépassant 8,06 cm² (1 pouce carré $\frac{1}{4}$) la résistance à la traction prescrite au paragraphe 3 sera diminuée de 14^{kg} par mm² (2.000 livres par pouce carré).

Essais de pliage.

5. (a) *Essais de pliage à froid.*—L'éprouvette d'essai devra pouvoir être pliée, à froid, de 180 degrés autour d'une tige ayant un diamètre égal à celui de l'éprouvette, sans qu'il se produise de déchirure sur l'extérieur de la partie pliée.

(b) *Essais de pliage à chaud.*—L'éprouvette d'essai, chauffée à un rouge cerise brillant, devra pouvoir être pliée de 180 degrés à plat sur elle-même sans qu'il se produise de déchirure sur l'extérieur de la partie pliée.

(c) *Essais de pliage d'éprouvettes entaillées.*—L'éprouvette d'essai, préalablement entaillée sur 25 pour cent de son contour, à une profondeur de 8 pour cent, au moins, et de 16 pour cent, au plus, au moyen d'un outil ayant un angle de coupe de 60 degrés, et ensuite cassée, devra présenter une cassure entièrement fibreuse.

(d) Les essais de pliage pourront être faits par pression ou par chocs.

Essais de corrosion.^a

6. La section transversale de l'éprouvette d'essai devra être meulée ou polie, et être ensuite attaquée à l'acide pendant un temps suffisant pour révéler sa structure. Cet essai devra démontrer que le métal est exempt d'acier.

Éprouvettes d'essais.

7. (a) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage devront avoir la section entière du produit brut de laminage, si possible; sinon, elles devront être façonnées en prenant du produit brut de laminage. Pour les barres de diamètre égal ou inférieur à 63^{mm}5 (2 pouces $\frac{1}{2}$), l'axe de l'éprouvette devra coïncider avec l'axe de la barre; pour les barres de diamètre dépassant 63^{mm}5 (2 pouces $\frac{1}{2}$), l'axe de l'éprouvette devra être situé en un point quelconque à mi-distance entre le centre et la surface, et il devra être parallèle à l'axe de la barre. Les éprouvettes devront être tournées à un diamètre de 25^{mm}4 (1 pouce) sur une longueur d'au moins 229 mm (9 pouces) et en laissant leurs extrémités de plus gros diamètre.

^a Une solution composée de deux volumes d'eau, un volume d'acide chlorhydrique concentré, et un volume d'acide sulfurique concentré, est recommandée pour cet essai.

(b) Bend and etch test specimens shall be of the full section of material as rolled; except that for bars over $1\frac{1}{2}$ inches in diameter, the cold-bend test specimen may be machined to not less than 1 square inch in sectional area.

Number of tests.

8. (a) Bars of one size shall be sorted into lots of 100 each. Two bars shall be selected at random from each lot or fraction thereof, and tested as specified in sections 3 and 5; but only one of these bars shall be tested as specified in section 6.

(b) If any test specimen from either of the bars originally selected to represent a lot of material contains surface defects not visible before testing but visible after testing, or if a tension test specimen breaks outside the middle third of the gage length, the individual bar shall be rejected and one retest from a different bar will be allowed.

III. PERMISSIBLE VARIATIONS IN GAGE.

9. The bars shall conform to the standard limit gages adopted by the Master Car Builders' Association, as given in Table I.^a

TABLE I.—STANDARD LIMIT GAGES.

Nominal diameter of bars.	Large size, +end.	Small size, -end.	Total variation.	Nominal diameter of bars.	Large size, +end.	Small size, -end.	Total variation.
	Inch.	Inch.	Inch.		Inches.	Inches.	Inch.
$\frac{1}{4}$ inch.....	0.2550	0.2450	0.010	1 inch.....	1.0095	0.9905	0.019
$\frac{1}{8}$ inch.....	.3180	.3070	.011	$1\frac{1}{8}$ inches....	1.1350	1.1150	.020
$\frac{3}{16}$ inch.....	.3810	.3690	.012	$1\frac{1}{4}$ inches....	1.2605	1.2395	.021
$\frac{1}{2}$ inch.....	.4440	.4310	.013	$1\frac{3}{8}$ inches....	1.3860	1.3640	.022
$\frac{5}{16}$ inch.....	.5070	.4930	.014	$1\frac{1}{2}$ inches....	1.5115	1.4885	.023
$\frac{3}{4}$ inch.....	.5700	.5550	.015	$1\frac{5}{8}$ inches....	1.6370	1.6130	.024
$\frac{7}{8}$ inch.....	.6330	.6170	.016	$1\frac{3}{4}$ inches....	1.7625	1.7375	.025
$\frac{1}{2}$ inch.....	.7585	.7415	.017	$1\frac{7}{8}$ inches....	1.8880	1.8620	.026
$\frac{3}{4}$ inch.....	.8940	.8660	.018				

Round bars 2 inches in diameter and over shall be rolled to nominal diameter.

^a Adopted by the Master Car Builders' Association in 1883 and revised in 1911. See Proceedings, Master Car Builders' Assoc., vol. 49, part 2, pp. 956-957 (1915).

(b) Les éprouvettes pour les essais de pliage et de corrosion devront avoir la section entière du produit brut de laminage; excepté que pour les barres de diamètre dépassant 38^{mm}₁ (1 pouce ½), l'éprouvette pour essai de pliage à froid pourra être usinée à une section transversale de pas moins de 6,45 cm² (1 pouce carré).

Nombre d'essais.

8. (a) Les barres des mêmes dimensions devront être rassemblées par lots de 100. Deux barres seront choisies, au hasard, sur chaque lot ou fraction de lot, et elles seront soumises aux essais prescrits aux paragraphes 3 et 5, mais seulement une de ces barres sera soumise aux essais prescrits au paragraphe 6.

(b) Si une éprouvette d'essai quelconque prélevée sur l'une ou sur l'autre des barres choisies en premier lieu pour représenter un lot de matériel présente des défauts de surface qui n'étaient pas visibles avant l'essai mais qui sont devenus visibles après l'essai, ou si une éprouvette pour essais de traction est rompue en dehors du tiers médian de sa longueur normale, la barre correspondante sera refusée, et un contre-essai, à effectuer sur une autre barre, sera autorisé.

III. TOLÉRANCES PERMISES SUR LE DIAMÈTRE.

9. Les barres devront être conformes en diamètre aux calibres-limites normalisés adoptés par la "Master Car Builders' Association" (Association des Constructeurs de Wagons de Chemins de Fer) des États-Unis, lesquels sont indiqués au Tableau I.^a

TABLEAU I.—CALIBRES-LIMITES NORMALISÉS POUR LES DIAMÈTRES.

Diamètre nominal des barres.	Limite en plus, extrémité+.	Limite en moins, extrémité-.	Variation totale.	Diamètre nominal des barres.	Limite en plus, extrémité+.	Limite en moins, extrémité-.	Variation totale.
	mm.	mm.	mm.		mm.	mm.	mm.
6,35 mm.	6,48	6,22	0,25	25,4 mm.	25,64	25,16	0,48
7,94 mm.	8,08	7,80	0,28	28,6 mm.	28,83	28,32	0,51
9,53 mm.	9,68	9,37	0,30	31,8 mm.	32,02	31,48	0,53
11,11 mm.	11,28	10,95	0,33	34,9 mm.	35,20	34,65	0,56
12,7 mm.	12,88	12,52	0,36	38,1 mm.	38,39	37,81	0,58
14,4 mm.	14,48	14,10	0,38	41,3 mm.	41,58	40,97	0,61
15,9 mm.	16,08	15,67	0,41	44,5 mm.	44,77	44,13	0,64
19,1 mm.	19,27	18,83	0,43	47,6 mm.	47,96	47,29	0,66
22,2 mm.	22,45	22,00	0,46				

Les barres rondes de 51 mm (2 pouces) ou plus de diamètre devront être laminées au diamètre nominal.

^a Adoptés par cette Association en 1883, et révisé en 1911. Voir les Comptes Rendus de l'Association, tome 40, 2^{ème} partie, pp. 956-957 (1913).

IV. FINISH.

10. The bars shall be smoothly rolled and free from slivers, depressions, seams, crop ends, and evidences of being burnt.

V. MARKING.

11. The bars shall be stamped or otherwise marked as designated by the purchaser.

VI. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

12. (a) The inspector representing the purchaser shall have free entry, at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the material ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the material is being furnished in accordance with these specifications. Tests and inspection at the place of manufacture shall be made prior to shipment.

(b) The purchaser may make the tests to govern the acceptance or rejection of material in his own laboratory or elsewhere. Such tests, however, shall be made at the expense of the purchaser.

(c) All tests and inspection shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

13. (a) If either of the test bars selected to represent a lot does not conform to the requirements specified in sections 3, 4, 5, and 6, the lot will be rejected.

(b) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 12 (b) shall be reported within five working days from the receipt of samples.

(c) Bars which develop defects in forging or machining will be rejected, and the manufacturer shall be notified.

Rehearing.

14. Samples tested in accordance with section 12 (b), which represent rejected material, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

IV. FINISSAGE.

10. Les barres devront être laminées lisses et exemptes de barbes, dépressions, sutures, soies, et de traces de brûlures.

V. MARQUAGE.

11. Les barres devront être marquées, par poinçonnage ou autrement, suivant les indications données par l'acheteur.

VI. RÉCEPTION ET REFUS.

12. (a) L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication du produit commandé. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fourniture du matériel commandé s'effectue conformément au présent cahier des charges. Les essais et le réceptionnement qui sont à faire aux usines de fabrication devront être faits avant l'expédition du produit.

(b) L'acheteur pourra faire, dans son laboratoire ou ailleurs, des essais pour déterminer si le produit doit être accepté ou refusé. Ces essais, toutefois, seront faits aux frais de l'acheteur.

(c) Tous les essais, et le réceptionnement, devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

13. (a) Si l'une ou l'autre des barres choisies pour les essais, pour représenter un lot, ne répondent pas aux conditions prescrites aux paragraphes 3, 4, 5 et 6, le lot sera refusé.

(b) A moins qu'il en ait été stipulé autrement, tout refus de réception basé sur des essais faits conformément au paragraphe 12 (b), devra être notifié dans les cinq jours ouvrables à dater de la réception des échantillons d'essais.

(c) Les barres décélant des défauts de forgeage ou d'usinage seront refusées, et le fabricant en sera avisé.

Révision.

14. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 12 (b), et représentant du produit qui a été refusé, seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

ÉQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	Milli- meters (mm.)	Fractions of an inch	Milli- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	Milli- mètres	Fractions d'un pouce	Milli- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.842 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 6 2 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F) the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F) la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en acier à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, larges, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres larges, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'acier au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers au carbone trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaines en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérbenthine. |

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
BUREAU OF FOREIGN AND DOMESTIC COMMERCE

INDUSTRIAL STANDARDS—No. 130

STANDARD SPECIFICATIONS FOR REFINED WROUGHT-IRON BARS

TEXT AS ADOPTED BY THE AMERICAN SOCIETY
FOR TESTING MATERIALS

REVISED, 1918

FRENCH-ENGLISH EDITION, PREPARED UNDER THE
SUPERVISION OF THE BUREAU OF STANDARDS

English text copyrighted in the United States by the American Society for Testing Materials
The French text is not copyrighted



PRICE, 5 CENTS

Sold by the Superintendent of Documents, Government Printing Office
Washington, D. C.

WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1921

LIST OF INDUSTRIAL STANDARDS.

Following is a list of the materials covered in certain standard specifications of the American Society for Testing Materials, already published in English by the society, which have been selected for publication in this French-English edition of industrial standards.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Portland cement. | 131. Wrought-iron plates. |
| 102. Carbon-steel rails. | 132. Welded wrought-iron pipe. |
| 103. Open-hearth steel girder and high tee rails. | 133. Cast-iron pipe and special castings. |
| 104. Low-carbon steel splice bars. | 134. Locomotive cylinders. |
| 105. Medium-carbon steel splice bars. | 135. Hard-drawn copper wire. |
| 106. High-carbon steel splice bars. | 136. Medium hard-drawn copper wire. |
| 107. Extra-high-carbon steel splice bars. | 137. Soft or annealed copper wire. |
| 108. Structural steel for bridges. | 138. Lake copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 109. Structural steel for buildings. | 139. Electrolytic copper wire bars, cakes, slabs, billets, ingots, and ingot bars. |
| 110. Structural steel for locomotives. | 140. Spelter. |
| 111. Structural steel for cars. | 141. Quenched high-carbon steel splice bars. |
| 112. Carbon-steel bars for railway springs. | 142. Quenched carbon-steel track bolts. |
| 113. Carbon-steel and alloy-steel blooms, billets, and slabs for forgings. | 143. Quenched alloy-steel track bolts. |
| 114. Carbon-steel and alloy-steel forgings. | 144. Structural nickel steel. |
| 115. Quenched and tempered carbon-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 145. Structural steel for ships. |
| 116. Quenched and tempered alloy-steel axles, shafts, and other forgings for locomotives and cars. | 146. Rivet steel for ships. |
| 117. Carbon-steel forgings for locomotives. | 147. Billet steel concrete-reinforcement bars. |
| 118. Carbon-steel car and tender axles. | 148. Rail steel concrete-reinforcement bars. |
| 119. Wrought solid carbon-steel wheels for steam railway service. | 149. Cold-rolled steel axles. |
| 120. Steel tires. | 150. Wrought solid carbon-steel wheels for electric railway service. |
| 121. Steel castings. | 151. Automatic carbon and alloy steels. |
| 122. Lap-welded and seamless steel boiler tubes for locomotives. | 152. Cold-drawn Bessemer steel automatic screw stock. |
| 123. Lap-welded and seamless steel and wrought-iron boiler tubes for stationary service. | 153. Cold-drawn open-hearth steel automatic screw stock. |
| 124. Welded steel pipe. | 154. Iron and steel chain. |
| 125. Boiler and fire-box steel for locomotives. | 155. Foundry pig iron. |
| 126. Boiler rivet steel. | 156. Malleable-iron castings. |
| 127. Lap-welded charcoal-iron boiler tubes for locomotives. | 157. Gray-iron castings. |
| 128. Stay-bolt iron. | 158. Manganese-bronze ingots for sand castings. |
| 129. Engine-bolt iron. | 159. Purity of raw linseed oil from North American seed. |
| 130. Refined wrought-iron bars. | 160. Purity of boiled linseed oil from North American seed. |
| | 161. Turpentine. |

[This list is printed in French on third page of cover.]

DÉPARTEMENT du COMMERCE des ÉTATS-UNIS d'AMÉRIQUE
BUREAU DU COMMERCE EXTÉRIEUR ET INTÉRIEUR

NORMES INDUSTRIELLES—N° 130

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ
POUR BARRES DE FER
DOUX AFFINÉ

TEXTE ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ AMÉRICAINE
D'ESSAI DES MATÉRIAUX

RÉVISÉ EN 1918

ÉDITION FRANÇAISE-ANGLAISE, PRÉPARÉE SOUS LA DIRECTION
DU BUREAU DES NORMES (BUREAU OF STANDARDS)

Le droit de reproduction du texte anglais est réservé pour l'Amérique par la Société Américaine d'Essai des Matériaux. Le texte français est exempt de tout droit de propriété



WASHINGTON
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

PREFACE.

This publication is one of a series covering industrial standards for materials, which will include standards prepared by the Government and by technical societies and other organizations. The purpose of this series is to facilitate commerce between the United States and foreign countries by gathering together and making available standards for materials of various kinds, commercially acceptable and representing good American practice, through their translation into various foreign languages. In most cases such standards are the result of compromise. Their publication in this series is an indication that they are working standards, subject, however, to amendment as new scientific data are obtained. It is appreciated that the development of an ideal standard of quality usually requires service experience and experimental researches on each detail of the standard. In such work standardizing institutions, technical societies, individual investigators, and industrial laboratories cooperate in developing a true standard of quality.

The standard printed in this number of the series was prepared by the American Society for Testing Materials, whose central offices are at Philadelphia, Pa. The objects of this society, as broadly stated in its charter, are "the promotion of knowledge of the materials of engineering and the standardization of specifications and the methods of testing." The society has existed under its present name and charter since 1902, superseding the American section of the International Association for Testing Materials, which latter had its origin in a conference held in 1882. In addition to the annual volume of its Proceedings, the society issues triennially, beginning with the 1918 edition, a volume of A. S. T. M. Standards devoted chiefly to the publication of the standards adopted by the society.

The standards of this society are drafted by committees on which both the consuming and producing interests are represented, either equally or with a majority of the former. After discussion and criticism at general meetings of the society the proposed standards may be referred by a two-thirds affirmative vote to a letter ballot of the society, subject to adoption by a two-thirds affirmative vote. The standards of the society are extensively used throughout the United States.

The translation into French was made by Mr. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Past President of the American Institute of Electrical Engineers.

PRÉFACE.

Cette publication fait partie d'une série de publications relatives aux normes^a industrielles pour les matériaux, laquelle comprendra les normes préparées par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique et par des Sociétés Techniques et autres associations en Amérique. Le but de cette série de publications est de faciliter les relations commerciales entre les Etats-Unis et les pays étrangers, en rassemblant et en mettant à la disposition du public, sous la forme de traductions en diverses langues étrangères, les normes concernant différentes sortes de matériaux qui sont agréées dans l'industrie et qui sont représentatives de la bonne pratique américaine. Dans la plupart des cas, ces normes sont le résultat de transactions. Leur publication dans la présente série indique qu'elles sont considérées comme étant des normes pratiques qui sont, toutefois, sujettes à révision, pour les maintenir en rapport avec les nouvelles données scientifiques. Il y a lieu d'observer que le développement d'une norme idéale de qualité exige, ordinairement, de l'expérience en pratique industrielle, et des recherches expérimentales, pour chaque détail de la norme. Dans cette œuvre, les bureaux de normalisation, les sociétés techniques, les chercheurs particuliers, et les laboratoires industriels coopèrent au développement d'une vraie norme de qualité.

La norme publiée dans ce fascicule de la série a été préparée par l'American Society for Testing Materials (Société Américaine pour l'Essai des Matériaux), dont le siège est à Philadelphie, Etat de Pennsylvanie. L'objet de cette société, suivant l'énoncé sommaire qui en est donné dans sa charte, est "le développement de la connaissance des matériaux de construction et la normalisation des cahiers des charges et des méthodes d'essai." Cette société existe, sous le même nom et avec la même charte, depuis sa fondation en 1902, époque où elle a remplacé la Section Américaine de l'Association Internationale d'Essai des Matériaux, dont l'origine remontait à un Congrès tenu en 1882. Outre le volume annuel de ses Comptes Rendus, la Société publie, tous les trois ans, à commencer par l'édition de 1918, un volume de normes (dénommé "A. S. T. M. Standards") qui est consacré principalement à la publication des normes adoptées par elle.

Les normes de cette société sont rédigées par des commissions dans lesquelles les intérêts des consommateurs et ceux des producteurs sont en même temps représentés, soit à égalité pour les deux, soit avec majorité pour les premiers. Les normes proposées, après avoir été discutées et critiquées aux assemblées générales de la société, et à la suite d'un vote affirmatif des deux tiers des membres présents, peuvent être soumis à un vote par lettre des membres de la société; et elles sont alors adoptées définitivement lorsqu'elles reçoivent un vote affirmatif des deux tiers de tous les membres. Les normes de cette société sont d'un usage très répandu dans toute l'étendue des Etats-Unis d'Amérique.

La traduction française a été faite par M. C. O. Mailloux, E. E., M. S., D. Sc., Ancien Président de l'American Institute of Electrical Engineers (Société Américaine des Ingénieurs-Electriciens.

^a Dans cette série, l'expression "normes" est employée dans le sens de "cahier des charges." Le mot anglais *standard*, lorsqu'il est employé comme substantif, est traduit par le mot français "norme," employé dans le sens de "principe servant de règle," pour désigner les valeurs, méthodes, stipulations, etc., reconnues, proposées ou employées comme règles fixes bien fondées ou d'application générale. Le mot *standard*, employé comme adjectif, est traduit par le mot "normalisé" ou "normal." Le mot *standardization* est traduit par le mot "normalisation."

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS,

PHILADELPHIA, PA., U. S. A.,

AFFILIATED WITH THE

INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR TESTING MATERIALS.

STANDARD SPECIFICATIONS

FOR

REFINED WROUGHT-IRON BARS.

ADOPTED, 1912; REVISED, 1913, 1918.

Serial Designation: A 41-18.

The specifications for this material are issued under the fixed designation A 41; the final number indicates the year of original issue or, in the case of revision, the year of last revision.

I. MANUFACTURE.

Process.

1. Refined wrought-iron bars shall be made wholly from puddled iron, and may consist either of new muck-bar iron or a mixture of muck-bar iron and scrap, but shall be free from any admixture of steel.

II. PHYSICAL PROPERTIES AND TESTS.

Tension tests.

2. (a) The iron shall conform to the following minimum requirements as to tensile properties:

Tensile strength (see sections 3 and 4).....	lb. per sq. in..	48,000
Yield point.....	do....	25,000
Elongation in 8 inches (see section 5).....	per cent..	22

(b) The yield point shall be determined by the drop of the beam of the testing machine. The speed of the cross-head of the machine shall not exceed $\frac{3}{4}$ inch per minute.

Modifications in tensile strength.

3. For material over 4 square inches in sectional area, a reduction of 500 pounds per square inch from the tensile strength specified in section 2 will be permitted for each additional 2

SOCIÉTÉ AMERICAINE D'ESSAI DES MATÉRIAUX,

PHILADELPHIE, PA., E. U. A.,

AFFILIÉE À LA

SOCIÉTÉ INTERNATIONALE D'ESSAI DES MATÉRIAUX.

CAHIER DES CHARGES NORMALISÉ

POUR

BARRES DE FER DOUX AFFINÉ.

ADOPTÉ EN 1912; RÉVISÉ EN 1913, 1918.

Désignation Caractéristique: A 41-18.

Le cahier des charges pour ce produit est publié sous la désignation fixe A 41, suivie d'un nombre indiquant l'année de la première édition, ou, s'il y a eu révision, l'année de la dernière révision.

I. FABRICATION.

Procédé.

1. Les barres de fer doux affiné devront être faites entièrement de fer puddlé; elles pourront provenir de barres neuves de fer brut ou bien d'un mélange de fer brut neuf, et de riblons, mais elles devront être exemptes de tout mélange d'acier.

II. PROPRIÉTÉS ET ESSAIS MÉCANIQUES.

Essais de traction.

2. (a) Au point de vue des propriétés de résistance mécanique, l'acier devra répondre aux conditions minimum suivantes:

Résistance à la traction (voir les paragraphes 3 et 4), kg par mm ²	33,8
Limite élastique apparente, kg par mm ²	17,6
Allongement sur 8 pouces (voir le paragraphe 5), pour cent.....	22

(b) La limite élastique apparente sera déterminée par la chute du fléau de la machine d'essai. La vitesse de la crosse de la machine d'essai ne devra pas dépasser 19^{mm} (3/4 de pouce) par minute.

Modifications de la résistance à la traction.

3. Pour les barres de section dépassant 25,81 cm² (4 pouces carrés), une diminution de la résistance à la traction stipulée au paragraphe 2 sera permise, à raison de 0^{kg}35 par mm² (500

square inches, and a proportionate amount of reduction for fractional parts thereof; provided that the tensile strength shall not be less than 45,000 pounds per square inch.

Permissible variations in tensile strength.

4. Twenty per cent of the test specimens representing one size may show tensile strengths 1,000 pounds per square inch under or 5,000 pounds per square inch over that specified in sections 2 and 3; but no specimen shall show a tensile strength under 45,000 pounds per square inch.

Permissible variations in elongation.

5. Twenty per cent of the test specimens representing one size may show the following percentages of elongation in 8 inches:

Round bars:	Per cent.
$\frac{1}{2}$ inch or over, tested as rolled.....	20
Under $\frac{1}{2}$ inch, tested as rolled.....	16
Reduced by machining.....	18
Flat bars:	
$\frac{3}{8}$ inch or over, tested as rolled.....	18
Under $\frac{3}{8}$ inch, tested as rolled.....	16
Reduced by machining.....	16

Bend tests.

6. (a) *Cold-bend tests*.—Cold-bend tests will be made only on bars having a nominal area of 4 square inches or under, in which case the test specimen shall bend cold through 180 degrees, without fracture on the outside of the bent portion, around a pin the diameter of which is equal to twice the diameter or thickness of the specimen.

(b) *Hot-bend tests*.—The test specimen, when heated to a temperature between 1,700° and 1,800° F., shall bend through 180 degrees, without fracture on the outside of the bent portion, as follows: For round bars under 2 square inches in section, flat on itself; for round bars 2 square inches or over in section and for all flat bars, around a pin the diameter of which is equal to the diameter or thickness of the specimen.

livres par pouce carré) pour chaque augmentation de section égale à $12,9 \text{ cm}^2$ (3 pouces carrés), et en proportion pour les augmentations fractionnaires; pourvu que la résistance ne soit pas inférieure à $31^{\text{kg}}6$ par mm^2 (45.000 livres par pouce carré).

Tolérances permises sur la résistance à la traction.

4. Vingt pour cent des éprouvettes d'essai représentant les barres d'une dimension donnée pourront présenter des résistances à la traction de $0^{\text{kg}}7$ par mm^2 (1.000 livres par pouce carré) en moins, ou de $3^{\text{kg}}52$ par mm^2 (5.000 livres par pouce carré) en plus, de celle stipulée aux paragraphes 2 et 3; mais aucune éprouvette d'essai ne devra avoir une résistance inférieure à $31^{\text{kg}}6$ par mm^2 (45.000 livres par pouce carré).

Tolérances permises sur l'allongement.

5. Vingt pour cent des éprouvettes d'essai représentant les barres d'une dimension donnée pourront présenter, sur 203 mm (8 pouces), les pourcentages d'allongement suivants:

Barres rondes:	Pour cent.
$12^{\text{mm}}7$ ($\frac{1}{2}$ pouce) et au-dessus, essayées brutes de laminage	20
Au-dessous de $12^{\text{mm}}7$ ($\frac{1}{2}$ pouce), essayées brutes de laminage . . .	16
Barres réduites par usinage	18
Barres plates:	
$9^{\text{mm}}5$ ($\frac{3}{8}$ de pouce) et au-dessus, essayées brutes de laminage . . .	18
Au-dessous de $9^{\text{mm}}5$ ($\frac{3}{8}$ de pouce), essayées brutes de laminage . .	16
Barres réduites par usinage	16

Essais de pliage.

6. (a) *Essais de pliage à froid.*—Les essais de pliage à froid seront effectués seulement sur les barres ayant une section transversale nominale égale ou inférieure à $25,8 \text{ cm}^2$ (4 pouces carrés), et, dans ce cas, l'éprouvette d'essai devra pouvoir être pliée, à froid, de 180 degrés, autour d'une tige de diamètre égal à deux fois le diamètre ou l'épaisseur de l'éprouvette, sans qu'il se produise de déchirure sur la face extérieure de la partie pliée.

(b) *Essais de pliage à chaud.*—L'éprouvette d'essai, préalablement chauffée à une température comprise entre 927° et 982° C (1700 et 1800° F), devra pouvoir être pliée de 180 degrés sans qu'il se produise de déchirure sur la face extérieure de la partie pliée, dans les conditions suivantes: pour les barres rondes de moins de $12,9 \text{ cm}^2$ (2 pouces carrés) de section transversale, l'éprouvette devra être repliée à plat sur elle-même; pour les barres rondes de section égale ou supérieure à $12,9 \text{ cm}^2$, et pour toutes les barres plates, l'éprouvette devra pouvoir être pliée autour d'une tige de diamètre égal au diamètre ou à l'épaisseur de l'éprouvette.

(c) *Nick-bend tests.*—The test specimen, when nicked 25 per cent around for round bars, and along one side for flat bars, with a tool having a 60-degree cutting edge, to a depth of not less than 8 nor more than 16 per cent of the diameter or thickness of the specimen, and broken, shall show not more than 10 per cent of the fractured surface to be crystalline.

(d) Bend tests may be made by pressure or by blows.

Etch tests.^a

7. The cross-section of the test specimen shall be ground or polished, and etched for a sufficient period to develop the structure. This test shall show the material to be free from steel.

Test specimens.

8. (a) Tension and bend test specimens shall be of the full section of material as rolled, if possible. Otherwise, the specimens shall be machined from the material as rolled; the axis of the specimen shall be located at any point midway between the center and the surface of round bars, or midway between the center and the edge of flat bars, and shall be parallel to the axis of the bar.

(b) Etch test specimens shall be of the full section of material as rolled.

Number of tests.

9. (a) All bars of one size shall be piled separately. One bar from each 100 or fraction thereof will be selected at random and tested as specified.

(b) If any test specimen from the bar originally selected to represent a lot of material contains surface defects not visible before testing but visible after testing, or if a tension test specimen breaks outside the middle third of the gage length, the individual bar shall be rejected and one retest from a different bar will be allowed.

^a A solution of two parts water, one part concentrated hydrochloric acid, and one part concentrated sulphuric acid is recommended for the etch test.

(c) *Essai de pliage d'éprouvettes entaillées.*—L'éprouvette d'essai, préalablement entaillée, sur 25 pour cent de son contour pour les barres rondes, et sur tout un côté pour les barres plates, et à une profondeur de 8 pour cent, au moins, et de 16 pour cent, au plus, au moyen d'un outil ayant un angle de coupe de 60 degrés, et ensuite cassée, ne devra pas présenter une cassure ayant plus de 10 pour cent de sa surface cristalline.

(d) Les essais de pliage pourront être faits par pression ou par chocs.

Essais de corrosion.^a

7. La section transversale de l'éprouvette d'essai devra être meulée ou polie, et être ensuite attaquée à l'acide pendant un temps suffisant pour révéler sa structure. Cet essai devra démontrer que le métal est exempt d'acier.

Éprouvettes d'essais.

8. (a) Les éprouvettes pour les essais de traction et de pliage auront, si possible, la section entière des barres brutes de laminage; sinon, elles devront être façonnées en prenant des barres brutes de laminage. L'axe de l'éprouvette devra être situé en un point quelconque à mi-distance entre le centre et la surface, pour les barres rondes, ou entre le centre et le bord, pour les barres plates; et il devra être parallèle à l'axe de la barre.

(b) Les éprouvettes pour les essais de corrosion devront avoir la même section transversale que les barres brutes de laminage.

Nombre d'essais.

9. (a) Toutes les barres des mêmes dimensions devront être empilées à part. Une barre par 100 ou par fraction de 100 sera choisie au hasard et soumise aux essais prescrits.

(b) Si une éprouvette quelconque provenant de la barre choisie en premier lieu pour représenter un lot de barres présente des défauts de surface qui n'étaient pas visibles avant l'essai mais qui sont devenus visibles après l'essai, ou si une éprouvette pour les essais de traction est rompue au delà du tiers médian de sa longueur normale, la barre correspondante sera refusée, et un contre-essai, à effectuer sur une autre barre, sera autorisé.

^a Une solution comprenant deux parties d'eau, une partie d'acide-chlorhydrique concentré, et une partie d'acide sulfurique concentré, est recommandée.

III. PERMISSIBLE VARIATIONS IN GAGE.

10. (a) Round bars shall conform to the standard limit gages adopted by the Master Car Builders' Association, as given in Table I.^a

TABLE I.—STANDARD LIMIT GAGES.

Nominal diameter of bars.	Large size, +end.	Small size, -end.	Total variation.	Nominal diameter of bars.	Large size, +end.	Small size, -end.	Total variation.
	<i>Inches.</i>	<i>Inches.</i>	<i>Inch.</i>		<i>Inches.</i>	<i>Inches.</i>	<i>Inch.</i>
$\frac{3}{8}$ inch.....	0.2550	0.2450	0.010	1 inch.....	1.0095	0.9905	0.019
$\frac{7}{16}$ inch.....	.3180	.3070	.011	$1\frac{1}{8}$ inches....	1.1350	1.1150	.020
$\frac{1}{2}$ inch.....	.3810	.3690	.012	$1\frac{1}{4}$ inches....	1.2605	1.2395	.021
$\frac{5}{8}$ inch.....	.4440	.4310	.013	$1\frac{3}{8}$ inches....	1.3860	1.3640	.022
$\frac{3}{4}$ inch.....	.5070	.4930	.014	$1\frac{1}{2}$ inches....	1.5115	1.4885	.023
$\frac{7}{8}$ inch.....	.5700	.5550	.015	$1\frac{3}{4}$ inches....	1.6370	1.6130	.024
$\frac{1}{2}$ inch.....	.6330	.6170	.016	$1\frac{7}{8}$ inches....	1.7625	1.7375	.025
$\frac{3}{4}$ inch.....	.7585	.7415	.017	$1\frac{1}{2}$ inches....	1.8880	1.8620	.026
$\frac{1}{2}$ inch.....	.8840	.8660	.018				

Round bars 2 inches in diameter and over shall be rolled to nominal diameter.

(b) The width of thickness of flat bars shall not vary more than 2 per cent from that specified.

IV. FINISH.

11. The bars shall be smoothly rolled and free from slivers, depressions, seams, crop ends, and evidences of being burnt.

V. INSPECTION AND REJECTION.**Inspection.**

12. (a) The inspector representing the purchaser shall have free entry at all times while work on the contract of the purchaser is being performed, to all parts of the manufacturer's works which concern the manufacture of the material ordered. The manufacturer shall afford the inspector, free of cost, all reasonable facilities to satisfy him that the material is being furnished in accordance with these specifications. Tests and inspection at the place of manufacture shall be made prior to shipment.

^a Adopted by the Master Car Builders' Association in 1883 and revised in 1911. See Proceedings, Master Car Builders' Assoc., vol. 49, part 2, pp. 956-957 (1915).

III. TOLÉRANCES PERMISES SUR LE DIAMÈTRE.

10. (a) Les barres rondes devront être conformes, en diamètre, aux calibres-limites normalisés adoptés par la Master Car Builders' Association (l'Association des Constructeurs de Wagons de Fer) des Etats-Unis, lesquels sont indiqués au Tableau I.^a

TABLEAU I.—CALIBRES-LIMITES NORMALISÉS POUR LES DIAMÈTRES.

Diamètre nominal des barres.	Limite en plus, extrémité +.	Limite en moins, extrémité —.	Variation totale.	Diamètre nominal des barres.	Limite en plus, extrémité +.	Limite en moins, extrémité —.	Variation totale.
	100 100.	100 100.	100 100.		100 100.	100 100.	100 100.
6,35 mm.....	6,48	6,22	0,25	25,4 mm.....	25,64	25,16	0,48
7,94 mm.....	8,08	7,80	0,28	28,6 mm.....	28,83	28,32	0,51
9,53 mm.....	9,68	9,37	0,30	31,8 mm.....	32,02	31,48	0,53
11,11 mm.....	11,28	10,95	0,33	34,9 mm.....	35,20	34,65	0,56
12,7 mm.....	12,88	12,52	0,36	38,1 mm.....	38,39	37,81	0,58
14,4 mm.....	14,48	14,10	0,38	41,3 mm.....	41,58	40,97	0,61
15,9 mm.....	16,08	15,67	0,41	44,5 mm.....	44,77	44,13	0,64
19,1 mm.....	19,27	18,83	0,43	47,6 mm.....	47,96	47,29	0,66
22,2 mm.....	22,45	22,00	0,46				

Les barres rondes de 51 mm (2 pouces) ou plus, de diamètre, devront être laminées au diamètre nominal.

(b) La largeur, ou l'épaisseur, des barres plates, ne devra pas s'écarter de plus de 2 pour cent de celle prescrite.

IV. FINISSAGE.

11. Les barres devront être laminées lisses et exemptes de pailles, dépressions, arêtes, soies, et de traces de brûlures.

V. RÉCEPTION ET REFUS.

Réception.

12. (a) L'agent réceptionnaire représentant l'acheteur aura libre accès, en tout temps, lorsque la commande passée par l'acheteur sera en cours d'exécution, dans toute partie des usines du fabricant participant à la fabrication du produit commandé. Le fabricant devra accorder, gratuitement, à l'agent réceptionnaire, toutes les facilités raisonnables pour lui permettre de s'assurer que la fourniture du produit commandé s'effectue conformément au présent cahier des charges. Les essais et le réceptionnement qui sont à faire aux usines de fabrication devront être faits avant l'expédition du matériel.

^a Adoptés par cette Association en 1883, et révisé en 1911. Voir les Comptes Rendus de l'Association, tome 49, 2 ième partie, pp. 956-957 (1915).

(b) The purchaser may make the tests to govern the acceptance or rejection of material in his own laboratory or elsewhere. Such tests, however, shall be made at the expense of the purchaser.

(c) All tests and inspection shall be so conducted as not to interfere unnecessarily with the operation of the works.

Rejection.

13. (a) All bars of one size will be rejected if the test specimens representing that size do not conform to the requirements specified.

(b) Unless otherwise specified, any rejection based on tests made in accordance with section 12 (b) shall be reported within five working days from the receipt of samples.

Rehearing.

14. Samples tested in accordance with section 12 (b), which represent rejected material, shall be preserved for two weeks from the date of the test report. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the manufacturer may make claim for a rehearing within that time.

(b) L'acheteur pourra faire, dans son laboratoire ou ailleurs, des essais pour déterminer si le produit doit être accepté ou refusé. Ces essais, toutefois, seront faits aux frais de l'acheteur.

(c) Tous les essais, et le réceptionnement, devront être conduits de façon à ne pas gêner inutilement le fonctionnement normal des usines.

Refus.

13. (a) Toutes les barres d'une dimension seront refusées si les éprouvettes d'essai représentant cette dimension ne répondent pas aux conditions prescrites.

Révision.

14. Les échantillons essayés conformément au paragraphe 12 (b), et représentant du produit qui a été refusé, seront conservés pendant deux semaines à partir de la date du compte rendu des essais. Dans le cas où le fabricant ne se trouverait pas satisfait des résultats des essais, il pourra, dans cet intervalle, réclamer la révision du réceptionnement.

ENGLISH-METRIC EQUIVALENTS.

EQUIVALENTS MÉTRIQUES DES MESURES ANGLAISES.

Inches (in.)	MILLI- meters (mm.)	Fractions of an inch	MILLI- meters (mm.)	Feet (ft.)	Meters (m.)	Square inches (sq. in.)	Square centi- meters (cm. ²)
Pouces	MILLI- mètres	Fractions d'un pouce	MILLI- mètres	Pieds	Mètres	Pouces carrés	Centi- mètres carrés
0.039 37 = 1		1/64 = 0.397		1 = 0.304 8		0.155 = 1	
0.078 74 = 2		1/32 = 0.794		2 = 0.609 6		0.310 = 2	
0.118 11 = 3		1/16 = 1.588		3 = 0.914 4		0.465 = 3	
0.157 48 = 4		1/8 = 3.175		4 = 1.219 2		0.620 = 4	
0.196 85 = 5		1/4 = 6.350		5 = 1.524 0		0.775 = 5	
		1/2 = 12.700					
0.236 22 = 6				6 = 1.828 8		0.930 = 6	
0.275 59 = 7				7 = 2.133 6		1.085 = 7	
0.314 96 = 8				8 = 2.438 4		1.240 = 8	
0.354 33 = 9				9 = 2.743 2		1.395 = 9	
0.393 70 = 10				10 = 3.048 0		1.550 = 10	
1 = 25.4				3.281 = 1		1 = 6.45	
2 = 50.8				6.562 = 2		2 = 12.90	
3 = 76.2				9.843 = 3		3 = 19.35	
4 = 101.6				13.123 = 4		4 = 25.81	
5 = 127.0				16.404 = 5		5 = 32.26	
6 = 152.4				19.685 = 6		6 = 38.71	
7 = 177.8				22.966 = 7		7 = 45.16	
8 = 203.2				26.247 = 8		8 = 51.61	
9 = 228.6				29.528 = 9		9 = 58.06	
10 = 254.0				32.808 = 10		10 = 64.52	

Pounds (lb.)	Kilograms (kg.)	Short tons	Metric tons	Pounds per yard (lb./yd.)	Kilograms per meter (kg./m.)	Pounds per square inch (lb./sq. in.)	Kilograms per square centimeter (kg./cm. ²)
Livres	Kilo- grammes	Petites tonnes	Tonnes métriques	Livres par yard	Kilogr. par mètre	Livres par pouce carré	Kilogr. par centi- mètre carré
1 = 0.453 59		1 = 0.907 2		1 = 0.496		1 = 0.070 31	
2 = 0.907 18		2 = 1.814 4		2 = 0.992		2 = 0.140 61	
3 = 1.360 78		3 = 2.721 5		3 = 1.488		3 = 0.210 92	
4 = 1.814 37		4 = 3.628 7		4 = 1.984		4 = 0.281 23	
5 = 2.267 96		5 = 4.535 9		5 = 2.480		5 = 0.351 53	
6 = 2.721 55		6 = 5.443 1		6 = 2.976		6 = 0.421 84	
7 = 3.175 15		7 = 6.350 3		7 = 3.472		7 = 0.492 15	
8 = 3.628 74		8 = 7.257 5		8 = 3.968		8 = 0.562 45	
9 = 4.082 33		9 = 8.164 7		9 = 4.464		9 = 0.632 76	
10 = 4.535 92		10 = 9.071 8		10 = 4.961		10 = 0.703 07	
2.204 62 = 1		1.102 3 = 1		2.016 = 1		14.223 = 1	
4.409 24 = 2		2.204 6 = 2		4.032 = 2		28.447 = 2	
6.613 87 = 3		3.306 9 = 3		6.048 = 3		42.670 = 3	
8.818 49 = 4		4.409 2 = 4		8.064 = 4		56.894 = 4	
11.023 11 = 5		5.511 6 = 5		10.080 = 5		71.117 = 5	
13.227 73 = 6		6.613 9 = 6		12.095 = 6		85.340 = 6	
15.432 36 = 7		7.716 2 = 7		14.111 = 7		99.564 = 7	
17.636 98 = 8		8.818 5 = 8		16.127 = 8		113.787 = 8	
19.841 60 = 9		9.920 8 = 9		18.143 = 9		128.011 = 9	
22.046 22 = 10		11.023 1 = 10		20.159 = 10		142.234 = 10	

For all temperatures above 0° C (32° F) the relationship between degrees centigrade (C) and degrees Fahrenheit (F) may be expressed in the following manner:

Pour toutes températures au-dessus de 0° C (32° F) la relation entre les degrés centigrade (C) et les degrés Fahrenheit (F) peut être exprimée de la manière suivante:

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$



LISTE DES NORMES INDUSTRIELLES.

Les titres qui suivent constituent une liste complète des matériaux dont il est question dans certains cahiers des charges de la Société Américaine d'Essai des Matériaux déjà publiés en anglais par cette Société et qui ont été choisis pour être publiés dans la présente série anglaise-française des normes industrielles.

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 101. Ciment Portland. | 129. Fer pour boulons de machines. |
| 102. Rails en aciers au carbone. | 130. Barres de fer doux affiné. |
| 103. Rails à gorge et rails Vignole hauts en acier Martin. | 131. Tôles en fer forgé. |
| 104. Eclisses en aciers à faible teneur en carbone. | 132. Tubes en fer forgé soudés. |
| 105. Eclisses en aciers à teneur moyenne en carbone. | 133. Tuyaux, et pièces moulées spéciales en fonte. |
| 106. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone. | 134. Cylindres de locomotives en fonte moulée. |
| 107. Eclisses en aciers à très haute teneur en carbone. | 135. Fils de cuivre écrouit. |
| 108. Aciers pour la construction des ponts. | 136. Fils de cuivre demi-écrouit. |
| 109. Aciers pour la construction des édifices. | 137. Fils de cuivre recuit. |
| 110. Aciers pour la construction des locomotives. | 138. Barres, largets, brames, billettes, et lingots en cuivre du Lac Supérieur, pour tréfilage. |
| 111. Aciers pour la construction des wagons. | 139. Barres largets, brames, billettes, et lingots en cuivre électrolytique, pour tréfilage. |
| 112. Barres d'aciers au carbone pour ressorts pour chemins de fer. | 140. Zinc marchand. |
| 113. Blooms, billettes et brames pour pièces de forge en aciers au carbone ou en aciers spéciaux. | 141. Eclisses en aciers à haute teneur en carbone et trempés. |
| 114. Pièces de forge en aciers au carbone et en aciers spéciaux. | 142. Boulons d'éclisses en aciers au carbone trempés. |
| 115. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 143. Boulons d'éclisses en aciers spéciaux trempés. |
| 116. Essieux, arbres, et autres pièces de forge en aciers spéciaux trempés et recuits pour locomotives et wagons. | 144. Aciers au nickel pour constructions. |
| 117. Pièces de forge en aciers au carbone pour locomotives. | 145. Aciers de construction pour navires. |
| 118. Essieux en aciers au carbone pour wagons et tenders. | 146. Aciers à rivets pour coques de navires. |
| 119. Roues pleines, en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer à vapeur. | 147. Barres d'acier de billettes pour armature du béton. |
| 120. Bandages en acier. | 148. Barres d'acier à rails pour armature du béton. |
| 121. Moulages d'acier. | 149. Essieux d'acier laminé à froid. |
| 122. Tubes d'acier sans soudure ou soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 150. Roues pleines en aciers au carbone forgés, pour chemins de fer électriques. |
| 123. Tubes en acier ou en fer forgé, soudés par recouvrement ou sans soudure, pour chaudières de type fixe. | 151. Aciers au carbone et aciers spéciaux pour automobiles. |
| 124. Tubes en acier soudés. | 152. Aciers Bessemer étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 125. Aciers pour chaudières et foyers de locomotives. | 153. Aciers Martin étirés à froid, destinés à être usinés sur machines outils automatiques. |
| 126. Aciers à rivets pour chaudières. | 154. Chaînes en fer et en acier. |
| 127. Tubes en fer au charbon de bois, soudés par recouvrement, pour chaudières de locomotives. | 155. Fonte en gueuse. |
| 128. Fer pour entretoises. | 156. Moulages en fonte malléable. |
| | 157. Moulages en fonte grise. |
| | 158. Lingots en bronze au manganèse pour moulages au sable. |
| | 159. Pureté des huiles de lin crues extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 160. Pureté des huiles de lin bouillies extraites des graines de lin de l'Amérique du Nord. |
| | 161. Essence de thérbenthine. |

